

# Der Harz, ein norddeutsches Mittelgebirge. Natur und Kultur unter botanischem Blickwinkel

– Hartmut Dierschke, Joachim Knoll –

## Zusammenfassung

Der Harz ist eine alte, eigenartige Kulturlandschaft mit einer sehr vielseitigen Naturlandschaftsausstattung und einer wechselvollen Kulturgeschichte über gut 1000 Jahre. In mehreren Kapiteln werden zunächst die natürlichen Grundlagen (Erdgeschichte, Relief, Gesteine, Böden, Klima, Flora, Landschaftsgliederung) dargestellt. Die Kulturgeschichte insbesondere des Oberharzes ist von Entwicklungen, Rückschlägen und Niedergang des Bergbaus geprägt. Sie hat sich stark auf die Vegetation und das Landschaftsbild ausgewirkt. Eigentliche Haupterwerbs-Landwirtschaft war dagegen dort nie von Bedeutung. Selbst heute, wo Bergbau und Industrie erloschen oder rückläufig sind, gibt es viele Relikte und Nachwirkungen in der Landschaft, die auch die aktuelle Vegetation mit bestimmen. Im Harz bemüht man sich, einen sinnvollen Kompromiß zwischen Naturschutz und Tourismus zu finden. Abschließend wird versucht, eine erste Übersicht der Pflanzengesellschaften des Harzes zu geben.

**Stichworte:** Klima, Geologie, Relief, Landschaftsgliederung, Kulturgeschichte, Bergbau, Florenelemente, Vegetation, Syntaxonomische Übersicht, Naturschutz.

**Keywords:** Climate, geology, relief, Landscape division, history of civilisation, mining, floristic elements, vegetation, classification, vegetation survey, nature conservation.

## Gliederung

1.	Einleitung	280
2.	Abgrenzung und Gliederung des Harzes	281
3.	Erdgeschichte, Relief und Böden	283
3.1.	Geologische Entwicklung, Gesteine und Erze	283
3.2.	Relief und Gewässer	291
3.3.	Böden	294
4.	Klima	300
5.	Flora	303
6.	Landschaftsgliederung auf botanischer Grundlage	318
6.1.	Wuchsgebiete	318
6.2.	Höhenstufen	321
7.	Einflüsse des Menschen auf Landschaft und Vegetation	326
7.1.	Anfänge der Besiedlung	326
7.2.	Der Bergbau und seine Wirkungen	327
7.3.	Folgen des Bergbaus für Wälder und Moore	330
7.4.	Geschichte der Bergwiesen	334
7.5.	Harzreisen und moderner Tourismus	336
7.6.	Schutzgebiete	344
8.	Vegetation	347
8.1.	Nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte	347
8.2.	Wälder und benachbarte Gesellschaften	348
8.2.1.	Buchenwälder	350
8.2.1.1.	Hainsimsen-Buchenwälder	350
8.2.1.2.	Waldmeister- und Waldgersten-Buchenwälder	351
8.2.1.3.	Orchideen-Buchenwälder	352
8.2.2.	Nadelwälder und -forsten	352
8.2.2.1.	Fichtenwälder und Fichtenforsten	352
8.2.2.2.	Kiefernwälder und Kiefernforsten	355
8.2.3.	Laubmischwälder	356
8.2.3.1.	Eichenreiche Wälder	356

8.2.3.2. Eichen-Hainbuchenwälder	357
8.2.3.3. Blockhalden- und Schluchtwälder	357
8.2.4. Feuchtwälder	358
8.2.5. Waldbegleitende Pflanzengesellschaften	360
8.2.5.1. Quellen und Quellsümpfe	360
8.2.5.2. Ufer von Fließgewässern	374
8.2.5.3. Saumgesellschaften	375
8.2.5.4. Schlag- und Verlichtungsgesellschaften	376
8.2.5.5. Gebüschgesellschaften	376
8.3. Gewässer und Moore	377
8.3.1. Still- und Fließgewässer	377
8.3.2. Hochmoore	379
8.3.3. Niedermoore	381
8.4. Grasland und Heiden	382
8.4.1. Bodensaure Rasen und Zwergstrauchheiden	383
8.4.1.1. Borstgrasrasen	383
8.4.1.2. Zwergstrauchheiden	384
8.4.2. Magerrasen und Felsfluren basenreicher Standorte	385
8.4.2.1. Geschlossene Kalkmagerrasen	386
8.4.2.2. Offenrasen und Felsfluren	387
8.4.3. Galmerrasen	389
8.4.4. Wiesen	399
8.4.4.1. Frischwiesen	399
8.4.4.2. Feuchtwiesen	402
8.5. Syntaxonomische Übersicht	403
Abstract	413
Literatur	413

## 1. Einleitung

Der Harz (von hart = Waldgebirge), das höchste Mittelgebirge nördlich des Mains und einziges hohes Mittelgebirge Norddeutschlands, hat wegen seiner Eigenart von jeher Naturfreunde und Wissenschaftler angezogen und fasziniert, sich im 20. Jahrhundert außerdem zu einem sehr stark besuchten Erlebnis- und Erholungsgebiet entwickelt. Der Name war schon seit dem 6. Jahrhundert für das nur dünn besiedelte Gebirge und seine weitere Umgebung im Gebrauch, einen großen Grenzwald zwischen Gebieten der Sachsen und Thüringer, ein wildes Jagdgebiet, das durch Wegelagerer und vagabundierendes Volk unsicher gemacht wurde (VERHEY 1949). Auf Landkarten hebt sich der Harz als höheres Gebirge deutlich von der Umgebung ab, und auf Luftbildern gibt er sich heute als dunkle, einheitliche Waldinsel inmitten stärker gegliederter agrarischer Kulturlandschaften zu erkennen.

Der **Beginn der botanischen Erforschung** des Harzes reicht weit zurück. Bereits 1401 wurde der „Broberg“ erstmals urkundlich erwähnt. JOACHIM CAMERARIUS beschrieb 1588 in seinem „Hortus medicus“ eine Brockenexkursion. Die wissenschaftliche Floristik wurde durch JOHANNES THAL (1542–1583) eingeleitet, Hofmedicus und Botaniker in Nordhausen. Er bestieg schon 1572 den Brocken. Sein Verzeichnis der Pflanzen des Harzes und seiner Vorberge wurde 1588 als „Sylva Hercynia“ von CAMERARIUS zum Druck gebracht. Es gilt als älteste Flora Deutschlands und wohl auch als älteste Flora überhaupt (HERDAM 1993). Das Buch „Hercynia curiosa oder Curiöser Hartz-Wald“ des Nordhäuser Arztes GEORG HENNING BEHRENS (1662–1712) empfahl sich als zeitgenössische Anleitung, den Harz wie ein Naturalienkabinett zu besichtigen. In seinen „Beiträgen zur Naturkunde und den damit verwandten Wissenschaften“ (1787–1792) erwähnte FRIEDRICH ERHART (1742–1795) bereits zahlreiche selbst gesammelte Moose. Der Blankenburger Apotheker GEORG ERNST LUDWIG HAMPE (1795–1880) gab in seiner „Flora hercynica“ (1873) einen floristischen Überblick. Viele weitere Wissenschaftler und Naturfreunde haben den Harz aufgesucht. Insbesondere auch für Geologen und Mineralogen war und ist er ein reichhaltiges Forschungsfeld.

Aus Sicht der Göttinger Universität gehört der Harz seit langem zu den besonders attraktiven Untersuchungs- und Exkursionszielen vieler Forschungsdisziplinen sowohl der Natur- wie der Kulturwissenschaften. Schon der Begründer der Geobotanik in Göttingen, ALBRECHT VON HALLER (1708–1777), der hier als Professor für Anatomie, Chirurgie und Botanik tätig war (1736–1753), hat den Harz botanisch erkundet und mit der Pflanzenwelt der Alpen verglichen. Typische Harzpflanzen tragen seinen Namen: *Armeria halleri*, *Cardaminopsis halleri*. Über eine seiner Harzexkursionen im Juni 1738 liegen handschriftliche Unterlagen vor, die WAGENITZ & ECK (1993) in der Universitätsbibliothek ausgegraben haben. An einem Tag ging es von Göttingen zu Fuß (!) nach Clausthal, wobei etliche botanische Beobachtungen gemacht wurden. Am zweiten Tag wurden Erzgruben und Hütten besichtigt, dann ging es weiter nach Goslar. Der folgende Tag führte zum Rammelsberg und dann nach Harzburg, von wo aus am vierten Tag der Brocken erstiegen wurde. Von Ilsenburg brachte sie abends ein Wagen nach Wernigerode. Am fünften Tag ging es durch den Harz zur Baumannshöhle bei Rübeland und dann nach St. Andreasberg. Der letzte Tag brachte die Exkursion über Herzberg zurück nach Göttingen, wo man gegen Mitternacht ankam.

Auch der aus Schweden gebürtige Vorsteher des Göttinger Botanischen Gartens, JOHAN ANDREAS MURRAY (1740–1791), machte Exkursionen in den Harz und schriftliche Aufzeichnungen darüber (s. weiter HERDAM 1993). GUSTAV ALBERT PETER (1853–1937), ordentlicher Professor für Botanik in Göttingen (1888–1923), legte auf dem Brocken 1850 einen floristisch-geobotanischen Garten an (s. 7.5). In seinem Artikel für ein Harzbuch (1899) werden die floristisch-geobotanischen Verhältnisse sehr klar dargestellt. Hierauf beruhen teilweise auch die großräumigen Schilderungen über den „Hercynischen Florenbezirk“ von DRUDE (1902).

Das Ende des Zweiten Weltkrieges brachte durch die innerdeutsche Grenze auch für die Forschung schmerzliche Einschnitte. Teile des Harzes waren nur von Westen oder Osten, manche Bereiche später überhaupt nicht mehr zugänglich. Trotzdem gingen in der Botanik mancherlei Aktivitäten besonders von den Universitäten in Göttingen und Halle aus. Auch die Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft hat mehrfach Exkursionen in den Harz durchgeführt (DIERSCHKE 1969, BRANDES et al. 1973). Ein gesamtdeutsches Werk war noch der Atlas zur Flora Südniedersachsens (HAEUPLER 1976), der auch Daten aus dem östlichen Harzraum enthält.

Seit 1990 kann nun wieder der gesamte Harz bereist und erforscht werden. Eine neuere biologische Arbeit, die erst durch die Grenzöffnung durchführbar war, ist die „Landschaftsgeschichte im Hochharz“ von BEUG et al. (1999). Zahlreiche andere Arbeiten wurden inzwischen publiziert, einige auch in unserer Zeitschrift Tuexenia. Im Literaturverzeichnis sind solche und auch einige unpublizierte Arbeiten zitiert, die in Göttingen eingesehen werden können.

Für den Harz gibt es heute aus touristischer Sicht eine große Zahl von Führern. In manchen Wanderführern findet man auch etwas genauere botanische und andere naturkundliche Angaben (z. B. ASTOR et al. 1992, ECKARDT et al. 1992). **Eine umfassende, auf Flora und Vegetation ausgerichtete Übersicht des Harzes gibt es aber noch nicht.** Wichtige Ansätze sind die Flora von Halberstadt (HERDAM 1993) für den Nordharz und die Verbreitungskarten von HAEUPLER (1976). Die hier folgende Abhandlung versucht, diese Lücke für die Gefäßpflanzen und ihre Gesellschaften etwas einzuengen, wenn auch vieles nur im groben Überblick dargestellt werden kann. Für manche Vegetationstypen fehlen noch genauere Arbeiten. Auch die floristische Durchforschung bringt immer noch wieder Neues zutage. Auf die Darstellung der Tierwelt mit ihren Eigenarten wird ganz verzichtet.

## 2. Abgrenzung und Gliederung des Harzes

Der Harz unterscheidet sich durch seine geologischen, klimatischen, biologischen und kulturgeschichtlichen Besonderheiten deutlich von den umgebenden Naturräumen. Er ist das am weitesten in das nordwestdeutsche Tiefland vorgeschobene Mittelgebirge, erreicht



Bild 1: Im Norden steigt der Harz sehr markant als Waldgebirge (rechts der Brocken) aus seinem Vorland auf. Im Frühling gibt es den Kontrast zwischen hellgrünen Buchenwäldern und dunklen Fichtenbeständen.

eine Länge von etwa 90 km, eine Breite bis zu 30 km und grenzt im Norden mit der Harzrandstörung an das nördliche Vorland. Nach Westen und Nordwesten bricht das Gebirge verhältnismäßig steil ab. Der Höhenunterschied kann bis gut 400 m betragen. Im Süden und Osten gehen die Hochflächen allmählich in das Vorland über. Drei Bundesländer haben Anteil am Harz: Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und mit einem kleinen Abschnitt auch Thüringen.

Seit langem werden im eigentlichen Harz zwei bzw drei Bereiche unterschieden: der Oberharz mit dem Hochharz und der Unterharz (Abb. 1). Teilweise wird noch der Mittelharz als eigene Landschaft abgetrennt. Der **Oberharz** reicht vom nordwestlichen Harzrand etwa bis Hasselfelde. Er ist durch ausgedehnte Plateaulagen in 500–700 m Höhe, steile Gebirgsflanken und tief eingeschnittene Täler gekennzeichnet. Große Flächen sind von Wäldern und Forsten bedeckt. Grasland findet sich vor allem auf den Plateaus um die Ortschaften herum.

Inselartig innerhalb des Oberharzes liegt der **Hochharz**. Er enthält den Acker-Bruchberg-Zug (928 m), die Berge um Torfhaus, den Achtermann (926 m), den Wurmberg (971 m) und vor allem das Brockengebiet, wo mit dem Gipfel des Brockens (1142 m NN) die höchste Erhebung erreicht wird. Mit Höhen über 700 m NN bildet der Hochharz das zentrale Bergland. Großflächig herrschen Fichtenbestände, in denen Blockhalden, Blockmeere und Klippen sowie offene Hochmoore eingebettet sind.

Der **Unterharz** nimmt den größten Raum ein und umfaßt auch die östliche Harzabdachung bis zum Mansfelder Land im Osten und zur Thüringischen Senke im Süden. Er wird von einer ausgedehnten Hochfläche eingenommen, die allerdings durch Flüsse und Bäche stark zerschnitten ist. Sie fällt allmählich von 600 m auf unter 300 m NN ab. Es gibt nur wenige höhere Berge wie den Ramberg (575 m) und Auerberg (579 m). Im Unterharz wachsen teilweise noch größere Laubwälder, dazu gibt es Kulturgrasland und nach Osten zunehmend auch Ackerbau.



Abb. 1: Grobe Gliederung des Harzes und seiner Umgebung (aus BEUG et al.1999).

Kürzlich wurde der sachsen-anhaltinische Harzteil neu gegliedert (SZEKELY 2001): Demnach ist der Oberharz auf Niedersachsen beschränkt, der übrige montane Bereich bis etwa zur Linie Stolberg – Güntersberge – Thale gehört zum Mittelharz, der Unterharz umfaßt nur den anschließenden submontan-kollinen Teil. Die beiderseitigen stark zertalten Randzonen bilden eigene Landschaftseinheiten.

Eine Besonderheit sind die **Elbingeröder Kalkberge**, eine Insel devonischer, bis zu 600 m mächtiger Korallenkalke, die seit langem in Steinbrüchen und Großtagebauen abgebaut werden (Bild 26). Trotz starker Veränderungen sind noch Reste der ursprünglichen Landschaft erhalten. Berühmt sind die Rübeländer Tropfsteinhöhlen.

Eigene Landschaftsräume bilden auch der Harzrand und sein Vorland mit einem Kranz basenreicher Gesteine, die bei der Hebung des Harzes hochgeschleppt wurden. Im Norden gibt es die **Harzrandstörung** mit z. T. überkippten Schollen aus Trias, Jura und Kreide (Bild 3). Besonders auffällig ist der **Südharzer Zechsteingürtel** mit seinen hellen Felsen und vielfältigen Karstformen (s. auch MIOTKE 1998). Auf kleinstem Raum findet man hier extremste Lebensräume, z. B. ein enges Nebeneinander jeweils von Natur aus waldfreier Trockenhänge und nasser Senken mit einer äußerst reichhaltigen biologischen Ausstattung. Diese kleinräumige Struktur macht sich auch in vielfältig-abwechslungsreichen Kulturlandschaften mit dem Wechsel von Wald, Gras- und Ackerland bemerkbar.

Eine feinere naturräumliche Gliederung zeigt Abb. 2 (s. auch HÖVERMANN 1963, SPÖNEMANN 1970).

### 3. Erdgeschichte, Relief und Böden

#### 3.1. Geologische Entwicklung, Gesteine und Erze

Die geologische Entwicklung des Harzes umfaßt etwa 450 Millionen Jahre und reicht weit in das Erdaltertum zurück. Das Gebirge gehört zusammen mit anderen deutschen Mittelgebirgen (Rheinisches Schiefergebirge, Schwarzwald, Thüringer Wald) zum „**Variskischen Gebirge**“. Es enthält eine große Vielfalt von Gesteinen aus vielen Erdperioden, wie sie die neue Geologische Karte (KNOTH et al 1998) gut erkennen läßt (s.a. MOHR 1993, WAGENBRETH & STEINER 1990 ), und bildet ein klassisches Objekt geologischer Forschungen. Übersichten der Gliederung geben Abb. 3 + 4.

Die Erdgeschichte des Harzes ist im wesentlichen durch drei Ereignisse zu beschreiben:

- durch die Ablagerung von Sedimenten in einer großen Mulde (Synklinale) vom Devon bis zum Unteren Karbon;



- durch die Auffaltung der älteren Sedimente im Zuge der Variskischen Gebirgsbildung im Oberen Karbon vor etwa 300 Millionen Jahren, begleitet vom Aufstieg magmatischer Schmelzen;
- durch Hebung der Harzscholle in der Kreide und im Tertiär und die Abtragung von Teilen des gefalteten Grundgebirges sowie sämtlicher jüngerer mesozoischer Sedimente.

Die **ältesten im Harz nachgewiesenen Gesteine** gibt es am Südostrand („Wippraer Zone“); sie werden dem Ordovizium zugeordnet und sind im Laufe der Zeit durch hohe Drücke umgewandelt worden (Metamorphite). Bis zu 500 m mächtige Tonschiefer sind hier abgelagert. Als noch älter gilt der Eckergneis, vielleicht schon etwa 560 Millionen Jahre alt. Basenarme Sedimente gibt es auch aus dem **Silur** (vor 440–410 Millionen Jahren).

Im **Devon** (vor ca. 410–360 Mio.J.) waren weite Teile Europas unter Wasser. Abtragungsmaterial wurde in gewaltigen Mengen in einem Meeresbecken (Variskische Geosynklinale) abgelagert. Sandige und tonige Sedimente bildeten das Ausgangsmaterial für Tonschiefer, Sand- und Kalksteine, z. B. für den dunklen **Wissenbacher Schiefer**, der an den Wegen um die Granetalsperre und in Aufschlüssen der Blankenburger Zone zu finden ist, sowie für den **Kahleberg sandstein** und die **Kalkfelsen** am Romkerhaller Wasserfall. Auch ein Teil der Oberharzer **Grauwacken** entstand im Oberdevon. An den Rändern und im Bereich von Schwellen auf dem Grund des flachen mitteldevonischen Meeresbeckens wuchsen **Korallenriffe**, die sich bei Elbingerode und am Iberg bei Bad Grund als mächtige Kalkablagerungen erhalten haben.

Im Mittleren Devon flossen im Bereich von Schwächezonen untermeerische **magmatische Schmelzen** aus; schwarzgrüner **Diabas**, harte **Keratophyre** und **Schalsteine** stammen aus diesem **ersten magmatischen Zyklus**. Auch die **Eisenerze** (Roteisenstein) des Oberharzer Diabazuges, die beispielsweise am Spitzenberg und bei Bad Harzburg gefördert wurden, sowie die sulfidischen Kupfer-, Blei- und Zinkerze des **Rammelsbergs** bei Goslar stammen aus dieser Zeit.

Im **Unteren Karbon (Kulm)** (vor 360 bis 320 Millionen Jahren) bildeten sich **Grauwacken**, **Quarzite** und **Kieselschiefer**. Besonders im Bereich des heutigen **Acker-Bruchberg-Zuges** türmten sich bis 200 Meter mächtige, verwitterungsbeständige **Quarzite** auf, welche ihrerseits über Kiesel- und Tonschiefern lagern. Der Kamm des Ackers ragt daher erheblich über seine Umgebung hinaus. Doch selbst aus diesem widerstandsfähigen, harten Gestein sind in jüngerer Zeit durch Frostsprengung Blockhalden und Klippen entstanden wie die Hammerstein-Klippen und die Wolfswarte (Bild 2). Die **Grauwacke** gehört zu den charakteristischen basenarmen Harzgesteinen und ist in weiten Bereichen landschaftsbildend. Harzer Bergleute prägten schon vor 300 Jahren den Namen für dieses Gestein („Wackersteine“), das sie häufig in der Nachbarschaft von Erzgängen antrafen. Die Grauwacken im Harz haben ein Alter von etwa 350 Millionen Jahren und sind aus küstennahen Meeressedimenten entstanden.

Die älteren Sedimentgesteine wurden im Verlaufe der **Variszischen Gebirgsbildung** zu Beginn des Oberkarbon (320–280 Mio. J. v. u. Z.) zu großen Falten mit Sätteln und Mulden zusammengeschieben und im Bereich von Störungszonen zerbrochen und gegeneinander verschoben. Die Streichrichtung dieses **gefalteten Grundgebirges** von Nordost nach Südwest ist heute noch in der Reliefgestaltung zu beobachten (variszische Struktur). Auch verschiedene Gesteinsausprägungen und -kombinationen folgen dieser Richtung und werden geologisch in Zonen und Mulden gegliedert (s. Abb. 3). Das Variszische Gebirge verlief quer durch Europa, von Südfrankreich über Schwarzwald – Rheinisches Schiefergebirge – Harz weit nach Osten.

Am Ende des Oberkarbons stiegen erneut magmatische Schmelzen auf (**zweiter magmatischer Zyklus**) und führten unter anderem zur Bildung des Gabbro von Bad Harzburg, des **Brocken-, Oker- und Ramberggranits**. Ein bedeutender Bereich ist durch den **Brockengranit** geprägt, der eine Fläche von etwa 12 x 14 Kilometer bedeckt. Vor 300 Millionen Jahren erfolgte ein schubweises Eindringen granitischer Schmelzen in die vorhandenen Sedimentgesteine in relativ geringer Tiefe; sie erreichten jedoch nicht die damalige Ober-

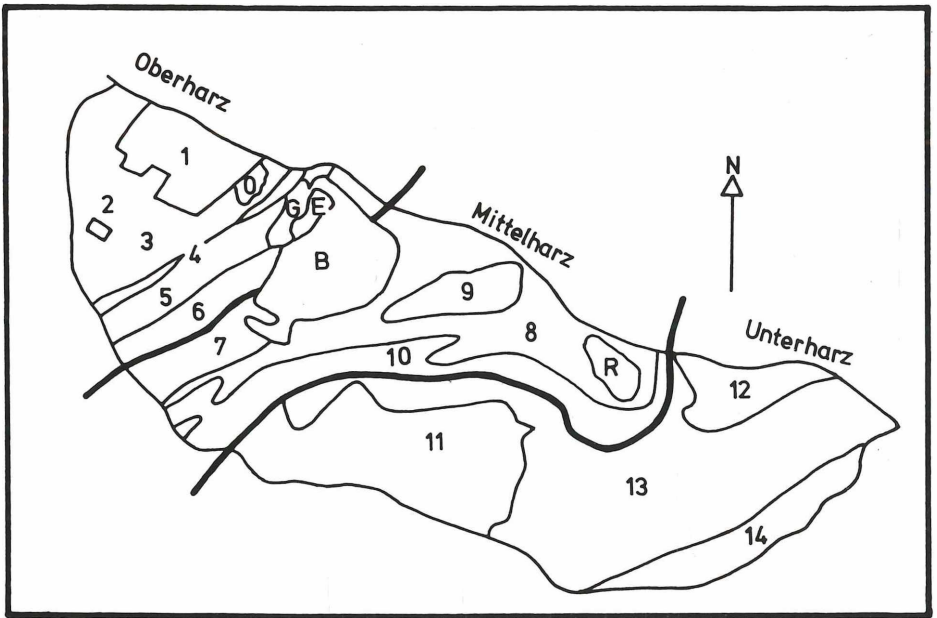


Abb. 3: Variszische Strukturen als Zeugen einer alten Gebirgsbildung (aus BEUG et al. 1999).

1 Oberharzer Devonsattel, 2 Iberg-Riffkalk, 3 Clausthaler Kulmfaltenzone, 4 Oberharzer Diabaszug, 5 Söse-Mulde, 6 Acker-Bruchbergzug, 7 Sieber-Mulde, 8 Blankenburger Faltenzone, 9 Elbingeröder Kalkkomplex, 10 Tanner Grauwackenzug, 11 Südharz-Mulde, 12 Selke-Mulde, 13 Harzgeroder Faltenzone, 14 Wippraer Zone. B Brockengranit, O Okergranit, G Harzburger Gabbro, E Eckergneis, R Ramberggranit.



Bild 2: Die aus der Umgebung aufragende Quarzitklippe der Wolfswarte (918 m NN) ist nahezu vegetationsfrei (s. auch Bild 28).



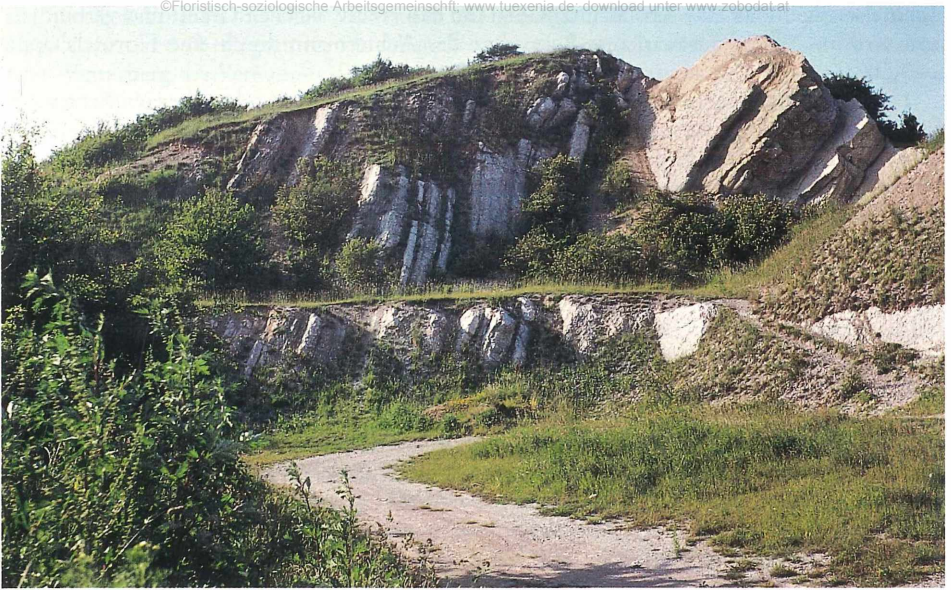


Bild 3: Der Steinbruch am Langenberg zeigt die steilgestellten Jurakalke des nördlichen Harzrandes mit Resten von Kalkmagerrasen.



Bild 4: Wollack-Granitverwitterung auf dem Hohnkamm (J. KNOLL).

fläche und bildeten einen Pluton (Subvulkan). Das Magma erkalte relativ langsam, so daß der **Granit** auskristallisieren konnte, in dem die Bestandteile weißer bis rötlicher **Feldspat**, grauer **Quarz** und meist schwarzer **Glimmer** (Biotit) relativ gleichmäßig verteilt sind.

Durch das Aufsteigen der glutflüssigen Magma wurden die älteren Gesteine gehoben und durch hohe Drücke und Temperaturen (zwischen 800 und 1400 °C) in einem mehrere Kilometer breiten **Kontaktbereich** durch Härtung und Umkristallisation verändert. Die bedeutendsten Kontaktgesteine sind dunkle und harte **Tonschiefer-** und **Grauwacken-**

**Hornfelse.** Sie bilden eine Art Schutzmantel um den relativ weichen Granit und verhindern seine Erosion. So ist die markante Bergspitze des Achtermann durch eine Hornfelskappe geschützt.

Im Oberkarbon bildeten sich auch die **Oberharzer** und **St. Andreasberger Erzgänge**. Wäßrige, metallhaltige Lösungen und Dämpfe drangen in vorhandene und erweiterte Spalten und füllten diese mit Erzen und anderen Mineralien (Gangarten). Die etwa 20 Gangzüge führen vorwiegend Erze mit oft erheblichen Silberanteilen (Bleiglanz, Zinkblende). Diese hydrothermal entstandenen Erze sind grobkristallin und mechanisch leicht trennbar. Von untergeordneter Bedeutung sind Kupferkies, Pyrit, Arsen-, Antimon-, Kobalt- und Nickelminerale. Hinzu kommen Quarz und Kalkspat. Die Gänge waren zwischen 6 und 40 Meter mächtig und reichten stellenweise mehrere hundert Meter in die Tiefe. Berühmte Erzgänge in der Harzer Bergbaugeschichte waren z.B. der Lautenthaler und der Silbernaaler Gangzug. Aus letzterem wurde im Erzbergwerk Bad Grund vor allem Bleiglanz (PbS) und Zinkblende (ZnS) gefördert. Heute erinnern weiträumige Halden und noch erhaltene Zechenhäuser und Schachtanlagen an die jahrhundertelange Bergbaugeschichte des Harzes (s. auch Kap. 7).

Das **Perm** wird in zwei Epochen gegliedert: in die Zeit des Rotliegenden und des Zechstein. Im **Rotliegenden** (vor 280–270 Mio. J.) war der Harz längere Zeit Festland, und große Bereiche des Variszischen Gebirges wurden abgetragen. Aus dem meist rotgefärbten Abtragungsmaterial bildeten sich in den Randsenken Sandsteine und Konglomerate, die z.B. bei Ilfeld und Meisdorf aufgeschlossen sind. Kleinere Steinkohlebildungen aus dieser Zeit blieben wirtschaftlich ohne größere Bedeutung. Im Unteren Rotliegenden gab es intensive vulkanische Aktivitäten; der violette Felsitporphyr des Ravensberges bei Bad Sachsa, Rhyolithe und Andesite des Großen Knollen, Melaphyr und Porphyrit bei Ilfeld und der Quarzporphyr des Auerberges bei Stolberg stammen aus dieser Zeit. Am Ende des Rotliegenden war das Gebirge weitgehend eingeebnet.

In der **Zechsteinzeit** (vor ca. 270–250 Mio.J.) wurde das Gebiet erneut von einem stark salzhaltigen, tropischen **Flachmeer** überflutet, in dem sich große Mengen **Tonstein, Dolomit, Gips und Anhydrit, Kali- und Steinsalz** ablagerten (s. auch JANDT & BRUELHEIDE 2002). Ein Teil der Sole der Harzburger Heilquellen steigt aus den Ablagerungen des Zechsteinmeeres empor. Insbesondere die Landschaft des südlichen Harzrandes ist durch diese Ablagerungen entstanden. Die Dolomitfelsen des Römersteins bei Nüxei oder der Westersteine bei Barbis sind aus Riffen der Zechsteinzeit hervorgegangen, welche sich über den Untiefen der Eichsfeld-Schwelle in einem warmen Meer bildeten. Der dunkle und in dünnen Lagen aufspaltende **Kupferschiefer** entstand ebenfalls in dieser Zeit am südlichen Harzrand aus einem „Faulschlamm“ am Grund des Zechsteinmeeres (s. auch PAUL 1998).

Während des **Erdmittelalters (Mesozoikum)** (vor etwa 250–70 Millionen Jahren) wechselten marine und Landphasen. In der Trias wurden mehrere hundert Meter Sand-, Ton- und Kalkstein abgelagert. Von der **Wende der Unterkreide zur Oberkreide** an bis zum **Tertiär** hoben sich die älteren (paläozoischen) Gesteine und durchbrachen das mesozoische Deckgebirge, das dabei völlig abgetragen wurde (**saxonische Gebirgsbildung**). Die Verebnungen sind noch heute als Hochflächen erhalten. Die Hebung betrug am Nordrand des Harzes auf der Linie Langelshem-Goslar-Bad Harzburg-Wernigerode-Thale-Ballenstedt bis über 3000 Meter. Insgesamt wurde die Harzscholle leicht gekippt, mit allmählichem Abfall nach Süden und Osten. Im Innern der entstehenden Gebirgsscholle bildeten sich Bruch- und Spaltensysteme. Gleichzeitig wurden am nördlichen Harzrand die mesozoischen Schichten „hochgeschleppt“, steilgestellt und sogar überkippt. Die jüngeren Gesteine dieser **Aufrichtungszone** am nördlichen Harzrand setzen sich aus Ablagerungen der Trias sowie des Jura und der Kreidezeit zusammen. Hier am nördlichen Harzrand blieben also die mesozoischen Sedimente im wesentlichen erhalten (Bild 3). Andere klassische Aufschlüsse zum Studium der Aufrichtungszone liegen westlich von Thale; mächtige kreidezeitliche Sandsteinfolgen der Oberkreide bilden die Teufelsmauer.

Der Harz erhielt nun seine heutige NW-SO-Längsrichtung, die als **hercynisch** bezeichnet wird, gegenläufig zur alten variszischen Struktur (s.o.). In der Kreidezeit war er eine vom Meer umgebene Insel. Während einer erneuten Hebung im jüngerem Tertiär entstanden

die heutigen Formen mit einer leicht nach SO geneigten Pultscholle. Der Granit und seine Kontaktgesteine überragten im Hochharz bereits an Brocken, Heinrichshöhe, Königsberg und Winterberg die Verebnungsflächen. Bäche und Flüsse begannen sich tief in das Gebirge einzuschneiden. Das Meer zog sich in den Bereich der heutigen Nordsee zurück.

Das heutige Aussehen des Harzes wurde schließlich durch die **Eiszeiten** im Quartär (Beginn des Pleistozän vor 1–2 Millionen Jahren) geprägt. Zweimal, in der Elster- und Saale-Kaltzeit, erreichte das Eis den nördlichen Harzrand, und nur in der letzten – der Weichsel-Eiszeit – blieb es weit im Norden stehen. Die von Norden vordringenden Eismassen schoben sich über Bereiche des Unterharzes, im herausragenden Hochharz bildeten sich vermutlich Firnfelder und kleinere Gletscher. Das rauhe Klima, vor allem der Weichseleiszeit, hatte prägenden Einfluß auf die Landschaft durch Frostsprengung der Gesteine, Bodenfließen (Solifluktion), Anwehung und Verwehung von Löß. Große Bereiche wurden von periglazialen Schuttdecken überlagert. Die grusige Granitverwitterung begann schon im Tertiär. Wo das Feinmaterial ausgewaschen wurde, entstanden große Blockhalden (HÖVERMANN 1953). Durch die Flüsse wurden zudem in mehreren Akkumulationsphasen große Schottermassen bis in das Vorland transportiert. Lange Zeit wurde die Frage diskutiert, ob es im Harz auch während der Weichsel-Kaltzeit wirklich Gletscher gegeben hat. Die Frage ist vor allem durch die Arbeiten von DUPHORN (1968) und von HÖVERMANN (1973/74 u.a.) positiv entschieden worden. So wurde z.B. das Odertal während der Weichsel-Eiszeit durch Gletscher überformt. Man fand Moränen, Toteislöcher, Schmelzwasserrinnen und Sanderflächen. Gletscherzungen gab es auch in anderen Tälern. Als am Ende der Weichsel-Eiszeit vor etwa 20 000 Jahren das Eis zwischen dem Rehberg und den Hahnenklee-Klippen abschmolz, blieb eine sich nach Süden erstreckende breite Rinne, auf deren Grund sich heute die Oder ihren Weg sucht.

Bereits während der Oberkreide und im Tertiär wurde der **Brockengranit** in den oberen Bereichen freigelegt und so den erodierenden Kräften von Wasser, Frost und Wind zugänglich. Seine natürlichen, schon bei der Entstehung gebildeten Klüfte und Fugen stellten Bereiche dar, in die Wasser eindringen konnte. Gefrorenes Wasser sprengte das widerstandsfähige Gestein. Auf diese Weise entstanden die **Klippen** und **Felsburgen**; stellenweise bildeten sich Türme aus gewaltigen, übereinander liegenden, abgerundeten Blöcken. Diese charakteristische Verwitterungsform wird als **Wollsackverwitterung** bezeichnet (Bild 4). Der Volksmund gab den Felsbildungen oft phantasievolle Namen. Zwischen Romkerhalle und Oker gibt es z.B. den Schlafenden Löwen, die Mausefalle, die Madonna sowie Mönch und Nonne. Während der Eiszeiten wurden Blöcke aus den Felsen gelöst, glitten in breiten **Blockströmen** auf dem gefrorenen Untergrund abwärts und bildeten die große Blockfelder, die heute beispielsweise die Hänge des Brockens („Blockberg“) bedecken. Riesige **Blockhalden** gibt es auch auf der Nordseite des Hohnekammes; sie umgeben die Klippen wie ein Mantel und erschweren eine Annäherung. Als Schurre bekannt ist auch das riesige Geröllfeld im Bodetal.

Im **Holozän** wurden die Täler weiter umgestaltet, im Vorland teilweise Auelehme abgelagert. Im Hochharz entstanden die Hochmoore. Mit Beginn der Erzverhüttung kam es auch zu Belastungen der Fließgewässer mit schwermetallhaltigen Pochsanden. Sie führten teilweise zu starken Ernteverlusten im Vorland, aber auch zu eigentümlicher Vegetation (s.8.4.1).

Der Harz hat also **eine sehr alte und wechselvolle Erdgeschichte**, die sich in entsprechend vielfältigen geologischen Strukturen und Gesteinen bemerkbar macht. Nicht nur morphologisch sondern auch geologisch bildet er eine markante Insel in Norddeutschland, umgeben von tieferen Bereichen mit jüngeren Gesteinen. Ein grobes Bild zeigt Abb. 4, in dem auch die variszischen Strukturen hervortreten.

Für die Pflanzenwelt besonders wichtig sind die **Basen- und Nährstoffverhältnisse der Gesteine** (s. auch BRUELHEIDE 1995). Basenreich sind vor allem Diabase, Melaphyre, Kalk- und Gipsgesteine, auch einige Tonschiefer mit Kalklinsen. Sie treten aber flächenmäßig zurück. Auf der anderen, nährstoffarmen Seite stehen Granite, Kieselschiefer und Quarzite. Dazwischen liegen Tonschiefer, Grauwacke u.a. Insgesamt herrschen relativ basen- und nährstoffarme Gesteine vor. Häufig sind zudem die geologischen Verhältnisse durch mächtige periglaziale Deckschichten verschleiert.

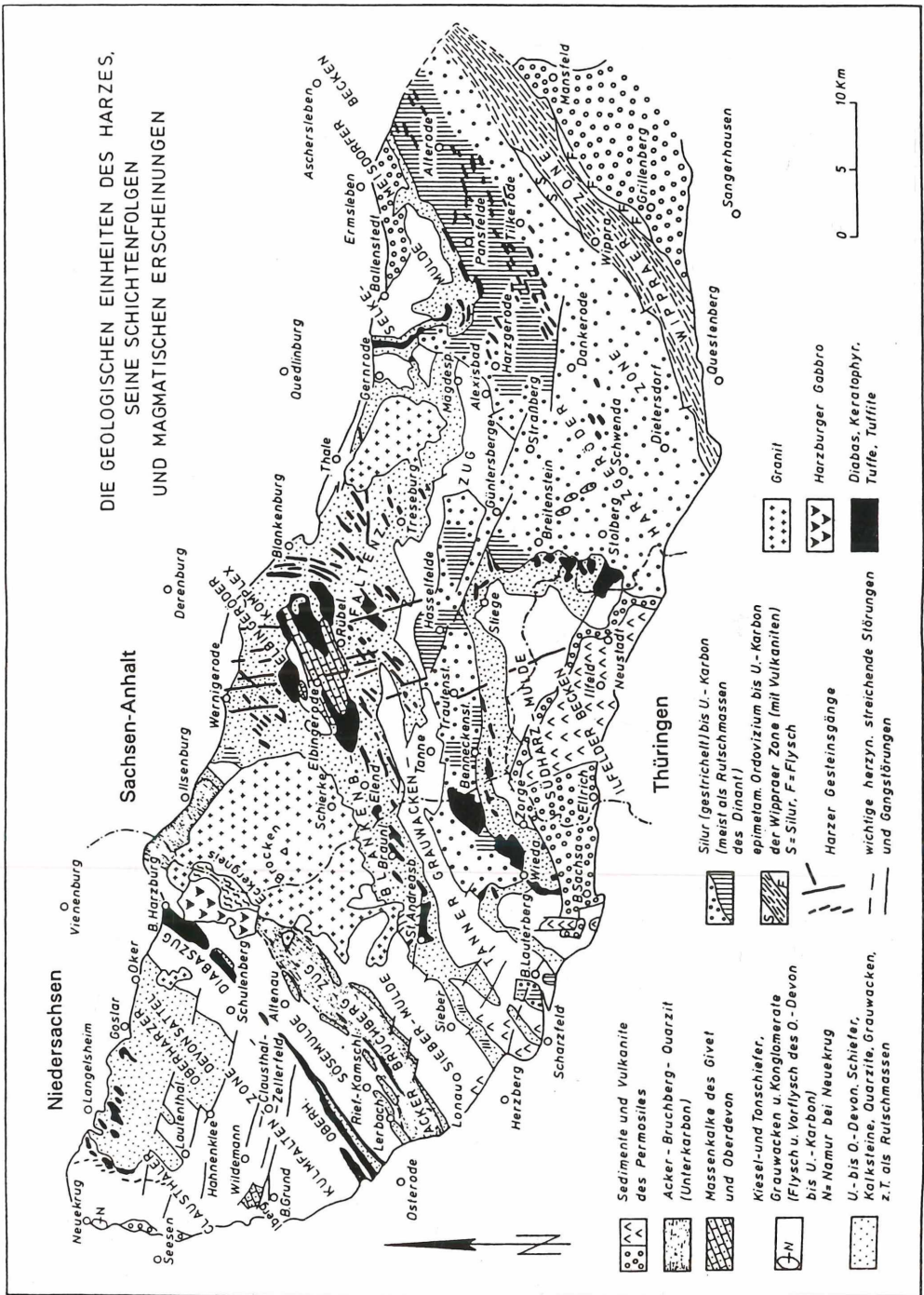


Abb. 4: Geologische Gliederung des Harzes (nach MOHR 1978 aus BRUELHEIDE 1995).

### 3.2. Relief und Gewässer

Im vorigen Kapitel wurde schon viel zur Reliefbildung gesagt. Die etwa 90x30 km große Pultscholle fällt besonders im Norden bis Westen stark (bis zu 400 m) zum Vorland ab (Bild 1), während das Gebirge im Südosten allmählich in die Umgebung übergeht. Langzeitige Hebungen und Abtragungen im Tertiär und weitere Erosion im Pleistozän ließen weite, wellige Rumpfflächen aus paläozoischen Gesteinen mit vom NW nach SO abnehmender Höhe (1100–300 m NN) entstehen, die besonders im Hochharz von Härtlingskuppen und -rücken überragt werden (Bild 5). Kleinräumig sind im Oberharz die aufragenden Felsburgen, Klippen und Blockhalden (bes. Granit, Quarzit, Hornfels) von landschaftsprägender Wirkung. Langgestreckte Elemente bilden die tief eingeschnittenen Täler.

Der **Brocken** ist auf vielen Karten als höchster Berg mit 1142 m NN angegeben. Neuere Vermessungen haben gezeigt, daß die Kuppe nur etwas mehr als 1140 m hoch ist. Durch Aufrichtung von 6 riesigen Granitblöcken im Zuge von Renaturierungsarbeiten hat der Gipfel seit dem 26.08.1997 seine traditionelle Höhenangabe erreicht.

Der **südliche Harzrand** ist eine besonders vielgestaltige und reizvolle Landschaft aus Ablagerungen des Zechsteinmeeres (s. 3.1)(Bild 6). Er reicht als etwa 10 km breiter Streifen von Osterode in Niedersachsen bis Pölsfeld in Sachsen-Anhalt. In den oberflächennahen Schichten bildete sich aus Anhydrit unter Wasserzutritt der leicht lösliche Gips. In der Zechsteinlandschaft zeigen sich schroffe, weiße Felswände und verschiedene **Karstbildungen** (s. auch VÖLKER & VÖLKER 1998): Zahlreiche unterirdische Kanäle und **Höhlen** (etwa 200) unterschiedlicher Größe bildeten sich im Dolomit und im Gips, wie die Jettenhöhle bei Osterode, die Heimkehle bei Ufrungen, die Einhornhöhle und die Steinkirche bei Scharzfeld. Hunderte von Einsturztrichtern (**Dolinen** und **Erdfälle**) zeigen, daß Gips im Untergrund auch in der Gegenwart leicht von kohlenensäurehaltigem Wasser gelöst wird. So wurden im Laufe der Zeit bis über 100 m Salze im Untergrund ausgelaugt (MIOTKE 1998). Kleine Höhlen, die im Volksmund „Zwergenlöcher“ genannt werden, entwickeln sich, wenn Anhydrit Wasser aufnimmt und zu Gips wird, wodurch sich sein Volumen um bis zu 60% vergrößert und eine Aufwölbung entsteht (Bild 7). Ein bekanntes Beispiel für solch eine **Quellungshöhle** war die „Waldschmiede“ bei Walkenried. Im Gipskarst, aber auch im Dolomit, verlieren Bäche und kleine Flüsse in Karstlöchern (**Ponore** = Schlucklöcher, Flußschwinden) oft ihr Wasser und treten erst nach längerem unterirdischen Lauf als **Karstquellen** wieder zutage. Dies ist jährlich bei Steina und Wieda (10 bzw. 3 Monate trockenfallend), gelegentlich bei Bremke, Oder, Sieber u.a. der Fall (VLADI 1998). Auch der Periodische See bei Breitenungen zeigt solche Erscheinungen. Der größte Teil des Grundwassers im Karst wird somit durch Versickerung oberirdischer Gewässer gebildet. Einige der Karstquellen fördern erhebliche Wassermengen, wie der Salzaspring bei Nordhausen und die Rhumequelle bei Rhumspringe. Letztere bezieht den größten Teil ihres Wassers von Sieber und Oder. Sie fördert bis zu 5000 Liter pro Sekunde und gehört zu den größten Quellen Europas.

Vielfach lassen sich auf kleinem Raum unterschiedliche Karstbildungen, oft auch mit reichhaltiger botanischer Ausstattung beobachten, z. B. im relativ naturnahen Komplex des Alten Stolbergs bei Nordhausen (ROHDE 1996). Nordöstlich der Stadt trägt ein abwechslungsreiches Gebiet den Namen „Rüdingsdorfer Schweiz“ (Bild 6). Botanisch interessant sind weiter westlich z.B. der Sachsenstein bei Bad Sachsa und das Hainholz südlich von Osterode.

In die Verebnungen der Hochflächen des Harzes haben sich zahlreiche **Bäche und Flüsse** tief in engen, steilwandigen Tälern eingegraben. Die steilen Harzränder sind außerdem durch viele kurze Kerbtäler zerschnitten. Die Flüsse folgen teilweise alten variszischen Störungen und Mulden in NO-SW-Richtung (Abb.5). Wichtige Quellgebiete bilden die Moore am und um den Brocken. Große Teile des Oberharzes entwässern über die Leine (z. B. Oder, Sieber, Söse, Nette, Innerste, Grane) oder die Aller (Oker, Radau, Ecker, Ilse) zur Weser. Östlich einer Wasserscheide von Wernigerode über den Brocken-Achtermann-Wurmberg bis Bad Sachsa gehen die Flüsse zur Elbe: Holtemme, Goldbach, Bode (aus Warmer und Kalter Bode, Rappbode), Selke, Wipper u.a. fließen zunächst zur Saale, dagegen Wieda, Zorge, Bere, Thyra, Helme zur Unstrut.



Eine Besonderheit stellt das **Bodetal** dar, dessen mittlerer Teil zwischen Treseburg und Thale als bis 250 m tiefe Klamm den Ramberggranit und seinen Kontaktbereich durchbricht (Bild 8). Die Bode folgt noch dem gewundenen Lauf, der bereits im Tertiär angelegt wurde. Steile Hänge sehr unterschiedlicher Exposition, z. T. mit großen periglazialen Block- und Schotterfeldern, und sagenumwobene Felsformen wie die Roßtrappe begleiten den rauschenden Wildfluß (s. auch STÖCKER 1962).

Größere Wasserfälle gibt es im Harz nicht, wohl aber viele kleine im Oberharz. Der bekannte Romkerhaller Wasserfall wurde künstlich angelegt.

Besonders während der letzten Eiszeit wurden von den Flüssen riesige **Schottermassen** transportiert, welche die engen Talsohlen im Gebirge ausfüllen und im Vorland mächtige Terrassen bilden, in die sich die Flüsse erneut eingetieft haben. Durch die Täler werden die hohen Niederschläge des Harzes abgeführt; die Wasserführung im Jahresverlauf ist unregelmäßig. Früher, d. h. bis in die 1930er Jahre, waren die Hochwasser gefürchtet, die nach Starkregen oder nach rascher Schneeschmelze besonders im Vorland verheerende Folgen hatten. Nachdem Flußausbau und Talsperren (s.u.) heute den Flußwasserstand und die Abflussmengen regulieren, gibt es im Randbereich des Harzes nur noch wenige Gebiete mit Wildflußcharakter, z. B. an der Oder und Oker (Bild 9). Viele Oberläufe zeigen dagegen noch naturnahe Verhältnisse.

Der Harz ist das niederschlagsreichste nördliche Mittelgebirge, ein Wasserüberschußgebiet und seit den 1930er Jahren ein wichtiger Wasserlieferant für Norddeutschland. Der Bau der ersten **Talsperren** wurde aber zunächst als Hochwasserschutz angeregt. Gleichzeitig konnte in Trockenzeiten der Niedrigwasserspiegel der Flüsse erhöht werden. Schon 1906 wurde die Nordhäuser Talsperre für die Wasserversorgung Nordhausens in Betrieb genommen. Heute steht überall die Frisch- und Brauchwasserlieferung an große Städte (Bremen, Hannover, Wolfsburg, Hildesheim, Göttingen, Magdeburg, Halle, Leipzig u.a.) im Vordergrund. Außerdem sind die großen Staueen eine Attraktion für den Fremdenverkehr. Man darf aber nicht vergessen, daß hier biologisch sehr wertvolle und vielseitige Landschaftsbeiriche des Harzes verloren gegangen sind. Im niedersächsischen Teil werden die Talsperren seit 1928 von den Harzwasserwerken betreut und vermarktet (Angaben aus einem Informationsheft). 6 Talsperren, 7 Wasserwerke, Anlagen zur Stromerzeugung und etwa 500 km Fernwasserleitung gehören dazu. Schon 1933 wurde eine 199 km lange Leitung nach Bremen gebaut. Pro Jahr werden über 90 Mio. m<sup>3</sup> Wasser geliefert.

Für die Wasserversorgung der Bergwerke um St. Andreasberg und für Trinkwasser wurde mit dem **Oderteich** die älteste Talsperre im Harz bereits 1721 in über 700 m Höhe fertiggestellt, über lange Zeit die größte Talsperre Europas (Bild 10). Sie wurde zusätzlich von vier Sammelgräben gespeist und gab ihr Wasser über den mehrere Kilometer langen Rehberger Graben ab.

Als erste große Speicherbecken im 20. Jahrhundert wurden die **Söse- und Odertalsperre** in den 1930er Jahren gebaut. Es folgten weitere Talsperren an der Ecker (1942), Oker (Baubeginn 1938, fertig 1956), **Innerste** (1966) und **Grane** (1969), insgesamt eine Wasserfläche von 895 ha. In der ehemaligen DDR wurde in den 1950er Jahren das „**Bodewerk**“ errichtet, ein System kleinerer Sperren und der zentralen Rappbodetalsperre, mit über 8 km Länge das „Harzer Meer“ Hinzu kommen einige kleinere Staueen. Heute scheint der Bau von Talsperren im Harz beendet. Pläne zum Ausbau der Täler von Sieber und Bode konnten glücklicherweise abgewendet werden.

Die geregelte Wasserbewirtschaftung hat im Harz eine jahrhundertealte Tradition. So fallen im Oberharz die zahlreichen **Stauteiche** landschaftsprägend auf (Bild 25), vor allem im Bereich der Clausthaler Hochfläche. Sie gehören zum „**Oberharzer Wasserregal**“, einem System von teilweise miteinander durch Gräben und unterirdische Stollen („Wasserläufe“) verbundenen Teichen als Wasserreservoir für den Bergbau (s. 7.2), das zwischen 1536 und 1866 gebaut wurde (Bild 11). Heute stehen große Teile als Kulturdenkmal unter Obhut der Harzwasserwerke. Von den über 100 Stauteichen werden noch 65 samt 70 km Gräben und 20 km unterirdischen Wasserläufen aktiv unterhalten. Teilweise wird noch Strom erzeugt; einige dienen der Trinkwasserversorgung (s. auch SCHMIDT 1989).

Auch im Unterharz befindet sich im Bereich Harzgerode-Straßberg ein weitläufiges System von über 20 Teichen mit Wasser-zuführenden Gräben. Insgesamt gibt es dort heute 725 Teiche unterschiedlichster Herkunft (LANDESAMT F. UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 1997).

Noch älter sind die **Teiche zwischen Walkenried und Bad Sachsa** am südwestlichen Harzrand (Bild 63). In Walkenried wurde 1127 ein Kloster der Zisterzienser gestiftet, dessen Aktivitäten später bis zum Erzbergbau im Rammelsberg bei Goslar reichten. Die Mönche legten Sümpfe trocken und bauten Fischteiche, teilweise unter Ausnutzung von Hohlformen des Zechsteinkarstes. Hier gab es bereits vorher natürliche Seebildungen, z.B. auch die Teufelsbäder bei Osterode oder den Juessee in Herzberg.

**Natürliche Stillgewässer** sind im Harz fast gar nicht vorhanden. Unter biologischem Aspekt stellen die Walkenrieder Fischteiche die wertvollsten Gewässer dar, mit einer sehr vielfältigen Feuchtvegetation und Fauna. Auch die Oberharzer Stauteiche haben teilweise botanische Besonderheiten, vor allem an Ufern mit leicht schwankendem Wasserstand (s. 8.3.1). Hingegen sind die großen Stauseen mit ihren im Jahresverlauf starken Wasserspiegelschwankungen botanisch unergiebig. Im Sommer fallen die kahlen Steinfüllungen der Seeränder eher unangenehm auf. Die Bäche und Flüsse haben kaum nennenswerte Fließwasservegetation, in weiten Teilen aber interessanten Uferbewuchs, von kurzlebigen Pioniergesellschaften bis zu meist schwachen Bändern von Uferwäldern (s. 8.2.5.2).

### 3.3. Böden

Maßgeblichen Anteil an der Entstehung der Böden im Harz hat das durch eiszeitliche (periglaziale) Verwitterung und Umlagerung des anstehenden Gesteins gebildete Material, das in mächtigen Schuttdecken abgelagert wurde; steinreiche Substrate herrschen vor. Aus Sandstein, Quarzit, Grauwacke, Tonschiefer und Granit bilden sich nährstoffärmere, ± versauerte Böden. Lößablagerung hat hingegen fast nur am Harzrand stattgefunden.

Wichtige Bodentypen sind flachgründige Ranker, tiefgründigere Braunerden und in feuchten Bereichen Pseudogley-Braunerden. Verwitternder Granit bildet einen rostfarbenen, gelblichen Grus, aus dem verschiedene Sand- und Lehmböden hervorgehen. Dazwischen bleiben häufig größere Blöcke erhalten. Auf sehr armen Gesteinen können sich in höheren Lagen sogar Podsole entwickeln. Auch unter dem Rohhumus der Fichtenbestände sind häufig Podsolierungserscheinungen erkennbar. Auf Diabas gibt es dagegen tiefgründigere, nährstoffreiche Braunerden.

Aus Kalk-, Dolomit- und Gipsgestein haben sich oft nur flachgründige Böden vom Rendzina-Typ gebildet. Im Zechsteingebiet des südlichen Harzrandes bedingt die Vielfalt des geologischen Untergrundes, des Geländes und des Klimas auch eine große Vielfalt der Böden. Es finden sich basenreiche Rendzinen bis lehmige Kalk-Braunerden. An steilen Hängen sind sie nur schwach entwickelt oder fehlen ganz. Ähnlich basenreiche Böden gibt es auch über den devonischen Riffkalke um Elbingerode und am Iberg.

Die hohen Niederschläge fördern vor allem in Mulden und Tälern die Entwicklung stark wasserbeeinflusster (hydromorpher) Böden, wie Gleye, Pseudogleye und Stagnogleye. Der Brocken ist von kleineren Hochmooren bedeckt, mit Torfmächtigkeiten von bis etwa 3–4 Metern. Auch anderswo, vor allem in kühl-feuchten Hochlagen, gibt es zahlreiche Vermoorungen (Hoch- und Niedermoore), die teilweise Quellgebiete der Fließgewässer sind.

Die Talböden der Harzflüsse bestehen aus Auengleyen bis zu Braunerden (Vega). Neben feinerreicheren Substraten gibt es vielfach sehr grobe Schotterböden.

Besonderheiten aus der Bergbauzeit sind schwermetallreiche Böden im Bereich alter Schlackenhalde und mit Schlacken angereicherter Talfüllungen, die bis heute durch eine sehr eigentümliche Pflanzendecke auffallen (Bild 12, 73) (s. 8.4.3).



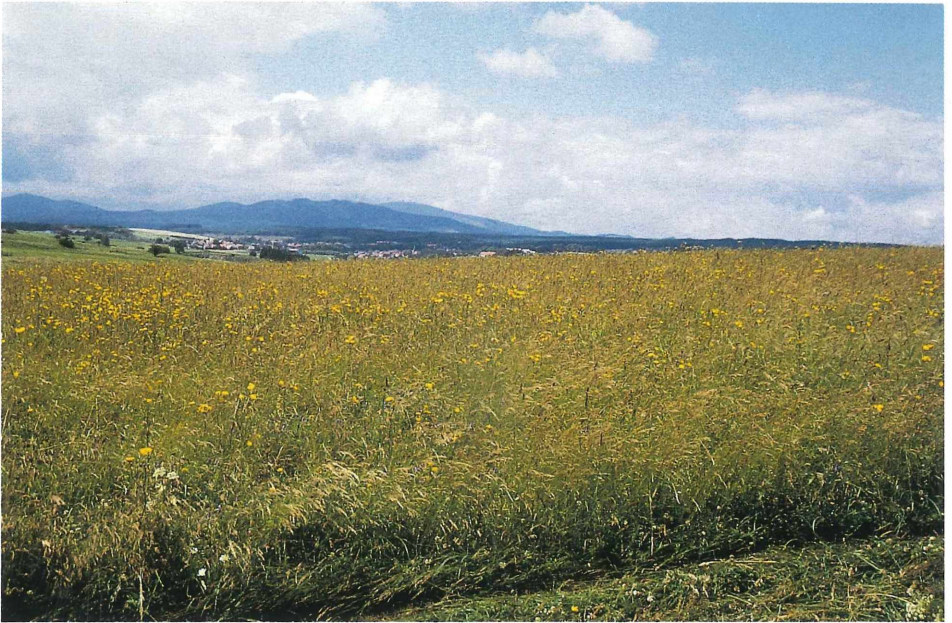


Bild 5: Der Unterharz (hier mit submontanen Glatthaferwiesen bei Rübeland, ca. 470 m NN) ist z.T. von weiten Hochflächen geprägt (s. auch Bild 13, 32). Im Hintergrund die dunkel bewaldeten Berge des Ober- und Hochharzes.



Bild 6: Rüdingsdorfer Schweiz bei Nordhausen: Hügelige Zechsteinlandschaft (ca. 250 m NN) vom Hopfenberg über den Mühlberg zum dunklen Harz. Auf der flachgründigen Gipskuppe lockere *Calluna*-Heide, in Kalkmagerrasen übergehend (C. BECKER).



Bild 7: „Zwergenloch“ im Gips des Sachsensteins (J. KNOLL).



Bild 8: Die steilwandige Schlucht des Bodetales gehört zu den markantesten Reliefbildungen im Harz (J. KNOLL).



Bild 9: Bei einem „Jahrhunderthochwasser“ im März 1981 waren weite Bereiche des mittleren Odertales am Harzrand überflutet. Umgelagerte Schotterflächen und Überschlickung schufen offene Pionierstandorte.



Bild 10: Im gefüllten Zustand erinnert der Oderteich fast an einen skandinavischen See.

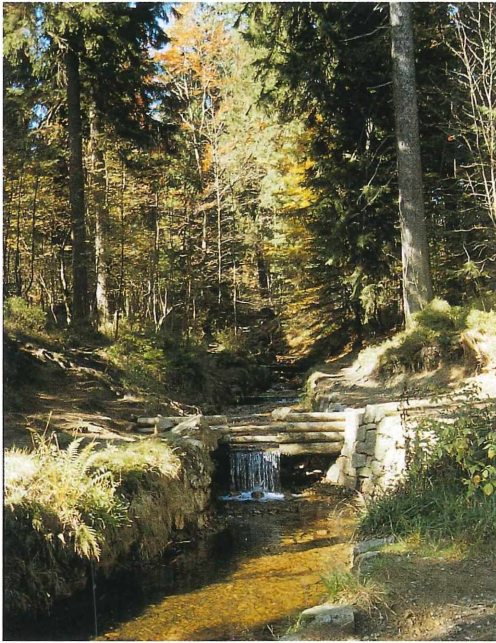


Bild 11: Der Sonnenberger Graben (erbaut vor 1600) führte sein Wasser den Bergwerken in St. Andreasberg zu.



Bild 12: Reste von Schlackenhalde eines alten Verhüttungsplatzes im Radautal (ca. 500 m NN). Hohe Schwermetallgehalte verhindern seit Jahrhunderten eine dichtere Pflanzendecke (s. auch Bild 73).



Bild 13: Verschneite Winterlandschaft im Unterharz (J. KNOLL).



Bild 14: Die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) kommt mit dem montanen Nebelklima des Harzes gut zurecht (Stöberhai Mitte Mai, ca. 700 m NN).

#### 4. Klima

Der Harz steigt im Nordwesten steil auf und besitzt ein typisches, vorwiegend rauhes, aber von Ort zu Ort variables Gebirgsklima. Er ist den überwiegend von Nord- bis Südwesten wehenden Winden (Luvseite) unmittelbar ausgesetzt. Die Nähe zum Meer bewirkt weithin im Westharz im Sommer wie im Winter relativ ausgeglichene Temperaturen und reichliche Niederschläge. Im Ostharz sind die Temperaturgegensätze größer und die Niederschläge insgesamt geringer. Das Gebirge liegt somit in einer klimatischen **Übergangszone mit subozeanischen und subkontinentalen Elementen** (Abb. 6). Eine genauere Klimadarstellung gibt GLÄSSER (1994), dem auch die folgenden Daten entstammen. Einige sind in Abb. 7 zusammengefaßt.

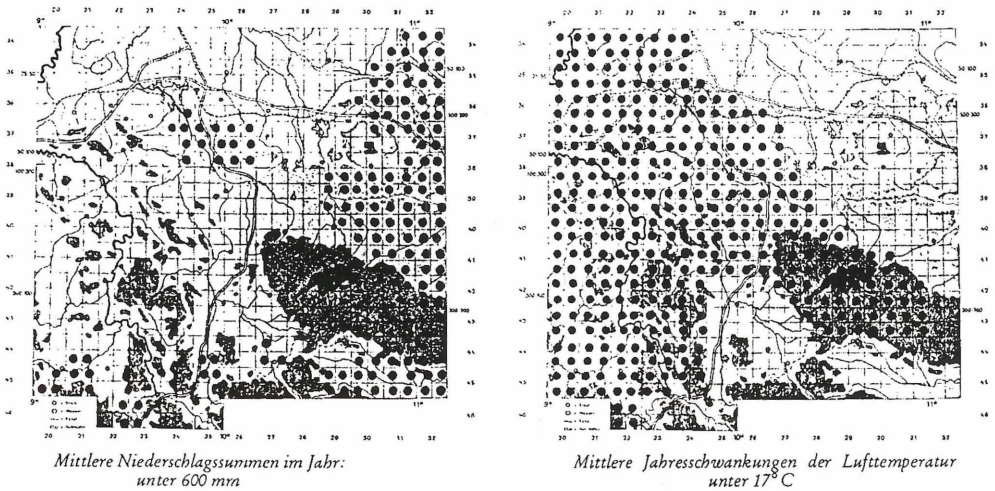


Abb. 6: Anzeichen für das subatlantisch beeinflusste Klima des Harzes. Der Osten und die Ränder sind z.T. bereits subkontinental getönt (aus HAEUPLER 1976).

Die **Niederschläge** sind abhängig vom Relief und von der Hauptwindrichtung. Durchschnittlich steigen die Jahresniederschläge vom Harzrand mit ca. 700–1000 mm auf 1500 mm in den Hochlagen an (Stau- bzw. Steigungsregen), am Brocken erreichen sie sogar über 1600 mm; er ist eines der niederschlagreichsten Gebiete Deutschlands. Jenseits des Brockens nehmen die Niederschläge nach Osten hin ab. Dieser Lee-Effekt ist bereits zwischen Schierke und Benneckenstein nachweisbar. Während z.B. Clausthal über 1300 mm erhält, sind es in Stiege nur noch 766 mm. Am Ostrand des Unterharzes ergeben die Niederschläge schließlich nur noch etwa 600 mm. Am südwestlichen Harzrand werden im Westen noch bis 900 mm erreicht, die sich nach Osten bis auf unter 500 mm verringern (s. JANDT 1999). Quedlinburg im nordöstlichen Harzvorland hat nur noch 475 mm.

Relativ hohe Niederschlagsmengen gibt es in den Monaten Juni bis August, aber typisch für den Oberharz ist, daß die höchsten Niederschlägen auf die Wintermonate fallen, in anderen Gebieten auf den Juli. Während in den tiefer gelegenen Regionen etwa 70% des Niederschlags verdunsten oder im Boden versickern, fließen im Hochharz 80% ab, 15% nimmt die Vegetation auf und nur etwa 5% verdunsten. Die mittlere relative Luftfeuchtigkeit bewegt sich zwischen 82 und 86%. Heftige Regen verursachen häufig Erosionsschäden.

An mehr als 50 Tagen herrscht in höheren Lagen Dauerfrost. Das Gelände oberhalb 600 m ist daher durch eine langandauernde **Schneedecke** gekennzeichnet. Der Brocken weist über 140 Schneetage auf. Durch hohe Lasten von nassem Schnee werden in höheren Lagen häufig die Kronen der Fichten niedergebroschen. Die Angaben zum Schnee sind langfristige Mittelwerte, schließen aber nicht aus, daß es auch schneearme Winter gibt, wie gerade die letzten Jahre gezeigt haben.

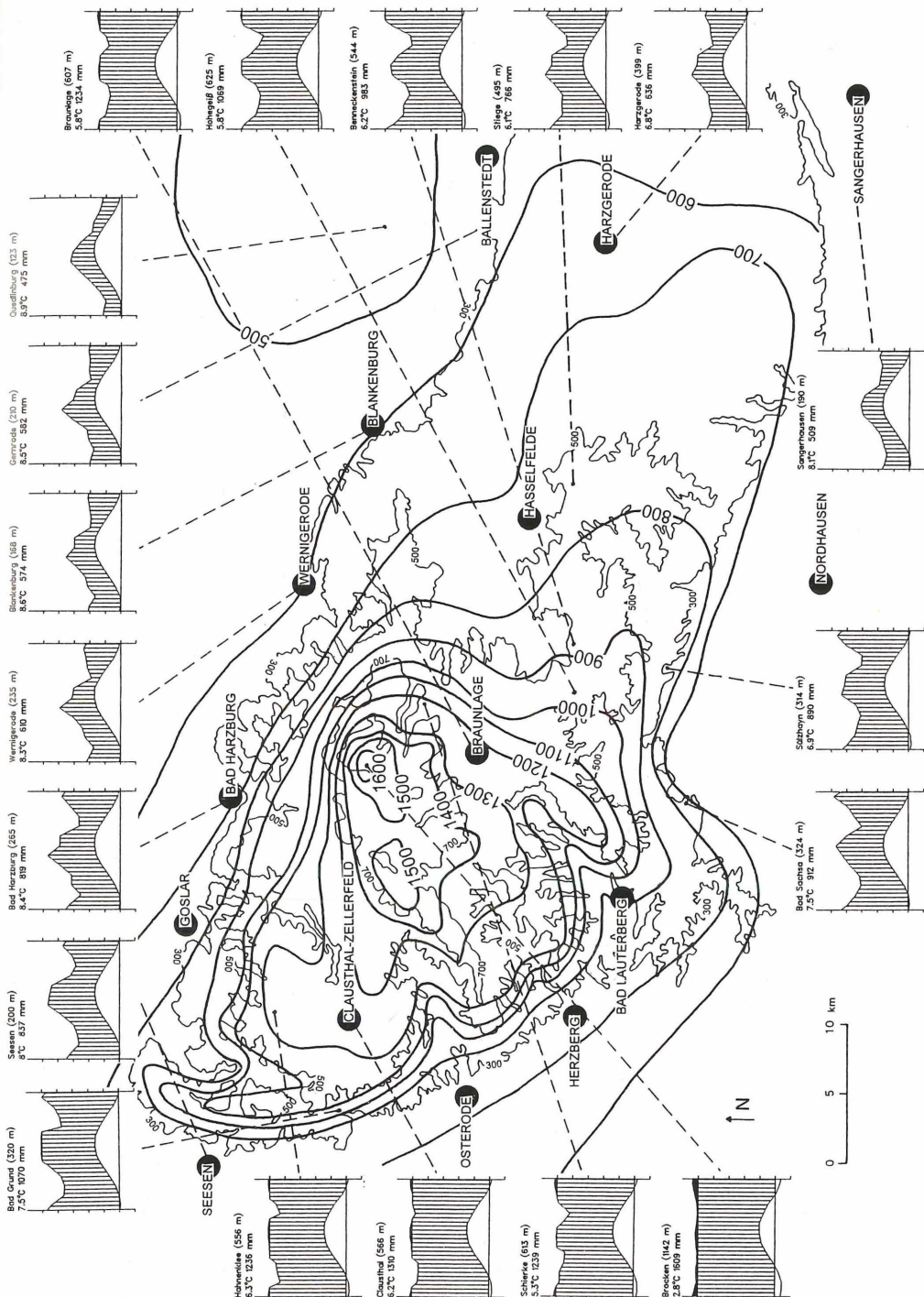


Abb. 7: Höhenlinien und Niederschlagsverteilung im Harz (1951–1980) sowie Klimadiagramme einzelner Stationen (aus BRUELHEIDE 1995).

Die **Sonnenscheindauer** beträgt im Hochharz jährlich im Durchschnitt 1367 Stunden. Im November tritt das niedrigste Monatsmittel auf, im Juni das höchste. Die Anzahl der **Nebeltage** im Harz schwankt zwischen 30 in den tieferen und 130 in den höheren Lagen; auf dem Brocken sind es über 300 Tage. Das typische Wetter am Brocken ist deshalb eher neblig-trüb oder stürmisch, viel seltener sonnig. Nebelniederschläge tragen zwar zur Wasserversorgung des Waldes bei, erhöhen bei Frost aber auch die Rauheifbildung, so daß es an den Bäumen zu vermehrten Bruchschäden kommen kann. Besonders die Bäume auf exponierten Kuppen und an luvseitigen Oberhängen sind davon betroffen.

Auch die **Temperaturen** folgen einem West-Ost-Gradienten. Das Harzklima zeichnet sich durch lange Winter mit starken Frösten (Monatsmittel Dezember bis Februar meist unter 0°C), ein kurzes Frühjahr und einen kühlen Sommer mit Juli-Durchschnittstemperaturen von 10–12°C in den Hochlagen aus. Die Jahresmitteltemperatur liegt in Bad Harzburg bei 8,9°C, am östlichen Harzrand bei 7°C, oberhalb 800 m zwischen 6–7°C, nur bei 2,8°C auf dem Brocken. Die durchschnittlichen langzeitigen Monatsmittel für Januar betragen –2 bis 0°C (Brocken <–4°), für Juli 15–17°C (Brocken 10,5°). Die Jahresschwankung des Jahresmittels nimmt von West nach Ost in niedrigen Lagen von 16,5° (Seesen) auf 18,1°C (Sangershausen) zu. Im Bereich des Zechsteingürtels zeigt der Klimagradient im Gebiet von Nordhausen ein besonders starkes Gefälle, was sich auch botanisch widerspiegelt (JANDT 1999).

Im Harz wurden schon höhere **Windgeschwindigkeiten** gemessen als auf der Zugspitze. Auf dem Brocken gibt es bis zu 79 Sturmtage (am 24.11.1987 273 km/h). Waldschäden durch Sturm (neben solchen durch Rauheif, Naßschnee oder Schadinsekten) sind aus dem Harz besonders in den Lagen über 500 m NN seit Jahrhunderten bekannt.

Die **Vegetationszeit** (Tagesmittel über 5°C) verkürzt sich vom Harzrand bis zum Oberharz um 30–40 Tage. Während am Harzrand die Vegetationsperiode ungefähr 230 Tage dauert, sind es in Clausthal 196 und auf dem Brocken nur noch 140 Tage. Während am Harzrand der letzte Frost etwa am 30. April auftritt, liegt dieses Ereignis bei 600 m NN erst am 9. Mai und auf dem Brocken durchschnittlich am 28. Mai, insgesamt eine Verspätung von 3 Tagen pro 100 Höhenmeter. Einen Gradienten gibt es auch W-O: Clausthaler Hochfläche 7. Mai, Hasselfelder Hochfläche 15. Mai. Und wenn in Osterode bereits die Kirschbäume blühen, kann es am Sonnenberg noch schneien. In den Tälern sammelt sich Kaltluft und führt oft zu Spätfrösten, was dann besonders der neu austreibenden Rotbuche erheblich schadet. Als klimatische Besonderheit sind auch die Kaltluftbildungen auf den Ostharzer Plateaus zu erwähnen.

Eine zusammenfassende räumliche Darstellung bietet die Wärmestufenkarte des Harzes von PFLUME & BRUELHEIDE (1994). VOGEL (1981) untersuchte Wärmeklima und phänologische Entwicklung von Wiesen in verschiedenen Höhenlagen des Harzes. Der Beginn des Neuaustriebs kann zwischen Harzvorland und Montanstufe bis zu zwei Monate verschoben sein. Der Blühbeginn des Löwenzahns verspätete sich bei Clausthal (710 m NN) gegenüber Herzberg (145 m NN) je nach Frühlingsverlauf um 3–4 Wochen. Bodentemperaturmessungen ergaben eine Abnahme der Mittelwerte während der Vegetationsperiode um 0,7°/100m Höhe.

Diese großräumigen Unterschiede werden überlagert von kleinräumig wechselnden, relief- und vegetationsgebundenen Eigenheiten. Verschiedene Hangexpositionen verändern das örtliche Klima erheblich. Besonders variabel sind die Verhältnisse im südwestlichen Zechsteingürtel, wo auch an steilen, höchstens locker bewachsenen Hängen die höchsten Temperaturen mit bis über 55°C in Bodennähe auftreten (s. auch JANDT 1999).

Insgesamt ist also der nordwestliche Harz subatlantisch beeinflusst, der Osten bereits subkontinental. Diese Bedingungen spiegeln sich, ebenso wie die Abstufungen mit der Höhe, in Vorkommen und Verbreitung vieler Arten wider, wie das folgende Kapitel zeigt.



## 5. Flora

Die Flora des Harzes, d.h. die Gesamtheit aller Pflanzenarten, ist abhängig von Gesteinen, Böden und Klima, von der Einwanderungsgeschichte der Arten, aber auch direkt oder indirekt beeinflusst von den vielfältigen Aktivitäten des Menschen (s. Kap. 7). Als höchstes Gebirge Norddeutschland enthält der Harz neben mitteleuropäischen Arten zahlreiche Pflanzen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt weiter im Norden und in höheren Lagen haben (boreal-montane Arten). Auf den höchsten Bergen, vor allem der wohl von jeher waldfreien Brockenkuppe, haben sich sogar Reliktpflanzen eiszeitlicher Kältesteppen (Glazialrelikte) bis heute erhalten, u.a. die berühmte Brocken-Anemone, die ihre nächsten Vorkommen in den Vogesen und im Riesengebirge hat (Bild 15). Der Brocken besitzt sogar eine endemische Sippe: *Hieracium nigrescens* ssp. *bructerum* (HERDAM 1993). Auch auf offenen Felsen des Zechsteingürtels gibt es mehrere Reliktpflanzen, darunter die endemische *Biscutella laevigata* ssp. *tenuifolia* (s. auch Artengruppe 3b) (Bild 20).

Entsprechend einem Klimagradienten vom gemäßigt-subozeanischen Nordwesten zum etwas kontinentaleren Südosten (s. Kap. 4) gibt es auch verschiedene floristische Elemente, nämlich Arten mit subozeanischer oder subkontinentaler Verbreitung. Relikte warmzeitlicher Steppen wachsen besonders in den wärmeren Gebieten des Harzrandes, vor allem auf den basenreichen Böden des südwestlichen Zechsteingürtels (MEUSEL 1939, 1940, JANDT & BRUELHEIDE 2002), aber teilweise auch auf den sonnenreichen Silikathängen des Bodetales (STÖCKER 1962).

Einige Arten erreichen gerade noch den Harz. Die subatlantische Mandelblättrige Wolfsmilch (*Euphorbia amygdaloides*) kommt noch am westlichen Rand vor, das kontinentale Weiße Fingerkraut (*Potentilla alba*, Bild 48) im Nordosten; das submediterrane Nadelröschen (*Fumana procumbens*) hat im Südharz seine absolute Nordgrenze, kontinentale Elemente wie *Asperula tinctoria* und *Astragalus danicus* haben hier ihre Westgrenze. Auch die auf Schwermetallstandorte beschränkten *Armeria maritima* ssp. *halleri* und *Minuartia verna* ssp. *hercynica* (Bild 73) können als spezielle Besonderheiten genannt werden.

Die floristische Stellung des Harzes wird gut aus dem Atlas zur Flora Südniedersachsens (HAEUPLER 1976) erkennbar (s. z. B. auch HERDAM 1993, KISON et al. 1994). Viele Verbreitungskarten zeigen für das höhere Bergland größere Lücken, andere Arten haben dort eher ihr Verbreitungszentrum. Bei den Gefäßpflanzen (Blüten- und Farnpflanzen) nimmt die Artenzahl vom Rand zum Harzinnern deutlich ab. Bei Moosen und Flechten ist es eher umgekehrt. Der zitierte Atlas weist für den Harzrand Meßtischblatt-Quadranten (5 x 5 km<sup>2</sup>) mit über 450 Gefäßpflanzen auf; im Innern des Berglandes sind es teilweise weniger als 350.

Im Folgenden zählen wir eine Reihe charakteristischer Gefäßpflanzen auf, grob geordnet nach Verbreitungsschwerpunkten (s. auch Kap. 6 und 8). Manche davon kann man auf Wanderungen leicht finden, einige Seltenheiten, welche die floristische Situation gut beleuchten, sollte man besser nicht suchen, um ihre letzten Wuchsorte zu erhalten, zumal etliche schon durch Gipsabbau u.a. zerstört wurden. Die Pflanzen sind jeweils alphabetisch nach ihren wissenschaftlichen lateinischen Namen geordnet; diese richten sich nach der deutschen Standardliste (WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998). Zusatzbuchstaben kennzeichnen die vorrangigen Vegetationstypen (W = Wald, M = Moor, G = Grasland, Heiden, Hochstaudenfluren, F = offene Felsfluren). Die Verbreitungskarten entstammen HAEUPLER (1976).

1) Vorwiegend auf der Brockenkuppe und Umgebung (z. T. Glazialrelikte; Abb. 8, Bild 15)

- Anthoxanthum alpinum* (G) – Alpen-Ruchgras
- Athyrium distentifolium* (G) – Gebirgs-Frauenfarn
- Betula nana* (M) – Zwerg-Birke
- Carex bigelowii* (G) – Starre Segge
- Carex vaginata* (M) – Scheiden-Segge
- Diphasiastrum alpinum* (G) – Alpen-Flachbärlapp

- Hieracium alpinum* (G) – Alpen-Habichtskraut
- Hieracium nigrescens* (G) – Schwärzliches Habichtskraut
- Luzula sudetica* (G) – Sudeten-Hainsimse
- Pulsatilla alpina* ssp. *alba* (G) – Brocken-Anemone
- Rumex arifolius* (G) – Berg-Sauerampfer
- Salix bicolor* (G) – Zweifarbiges Weide

Die beiden als verschollen eingestuft Seggen wurden erst kürzlich wieder entdeckt (DAMM & BURKART 1995). Hingewiesen sei noch auf verschiedene arktisch-alpine Flechten der Blockhalden, die auch als Glazialrelikte gedeutet werden (s. SCHUBERT & KLEMENT 1961, KISON et al. 1994).

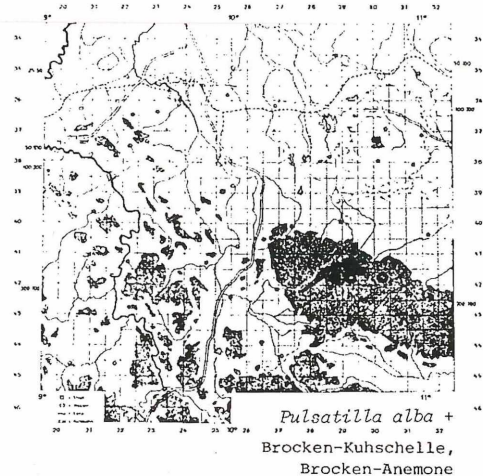
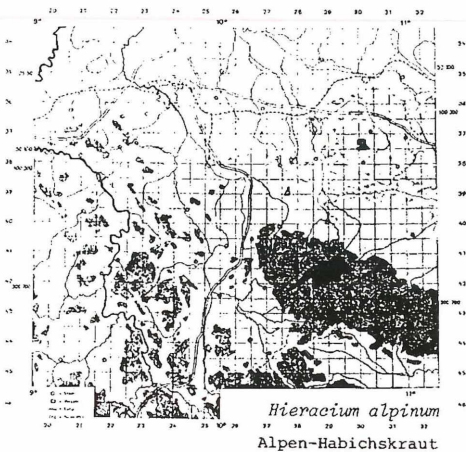
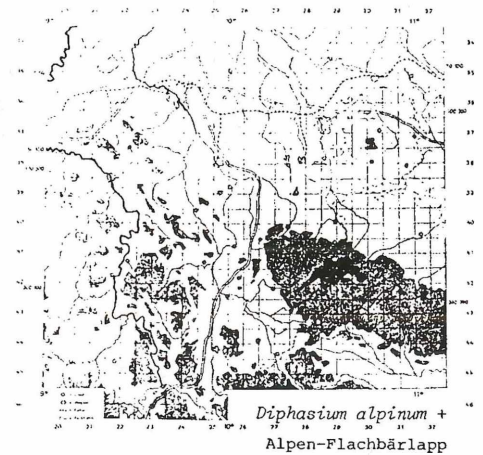
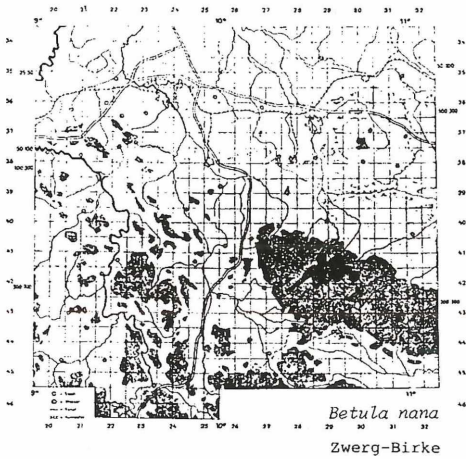


Abb. 8: Auf das Brockengebiet beschränkte Arten (Glazialrelikte).

## 2) Arten mit Schwerpunkt in höheren Lagen

### a) vorwiegend boreal-montane Arten (Abb. 9, 10, Bild 16)

*Alchemilla monticola* (G) – Bergwiesen-Frauenmantel  
*Andromeda polifolia* (M) – Rosmarinheide  
*Arnica montana* (G) – Arnika, Bergwohlverleih  
*Betula pubescens* ssp. *carpatica* (W) – Karpaten-Birke  
*Bistorta officinalis* (G) – Wiesenknöterich  
*Calamagrostis villosa* (W) – Wolliges Reitgras  
*Carex pauciflora* (M) – Armblütige Segge  
*Circaea alpina* (W) – Alpen-Hexenkraut  
*Diphasiastrum complanatum* (G) – Gewöhnlicher Flachbärlapp  
*Drosera rotundifolia* (M) – Rundblättriger Sonnentaut  
*Dryopteris dilatata* (W) – Breitblättriger Dornfarn  
*Empetrum nigrum* (G) – Schwarze Krähenbeere  
*Equisetum sylvaticum* (W) – Wald-Schachtelhalm  
*Eriophorum vaginatum* (M) – Scheiden-Wollgras

*Geranium sylvaticum* (G) – Wald-Storchschnabel  
*Geum rivale* (G) – Bach-Nelkenwurz  
*Listera cordata* (W) – Kleines Zweiblatt  
*Lycopodium annotinum* (W) – Sprossender Bärlapp  
*Matteuccia struthiopteris* (W) – Straußenfarn  
*Melampyrum sylvaticum* (W) – Wald-Wachtelweizen  
*Picea abies* (W) – Fichte  
*Senecio hercynicus* (G) – Gewöhnliches Haingreiskraut  
*Trientalis europaea* (W) – Europäischer Siebenstern  
*Trollius europaeus* (G) – Europäische Trollblume  
*Vaccinium myrtillus* (W;G) – Heidelbeere, Blaubeere  
*Vaccinium oxycoccos* (M) – Moosbeere  
*Vaccinium uliginosum* (M) – Rauschbeere  
*Vaccinium vitis-idaea* (G) – Preiselbeere, Kronsbeere

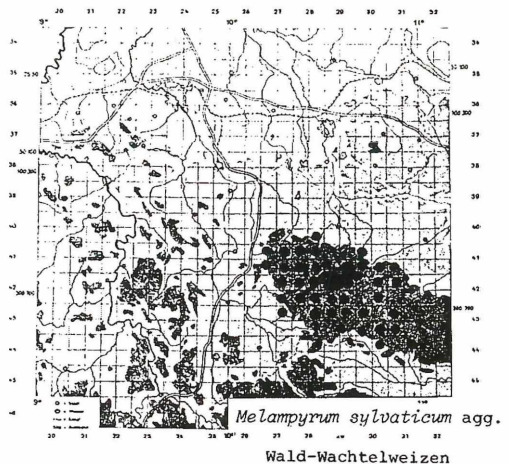
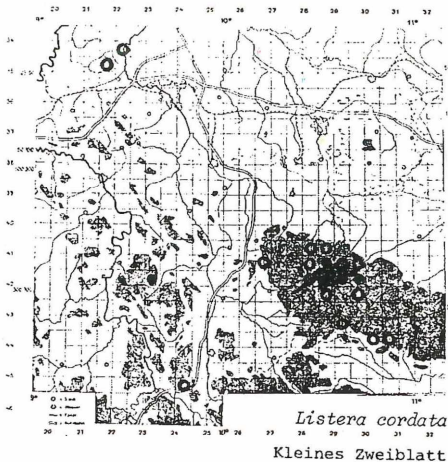
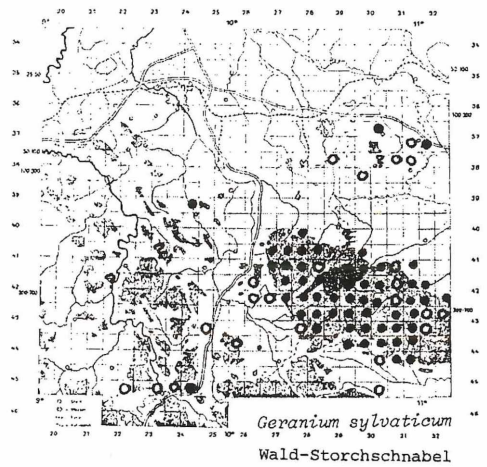
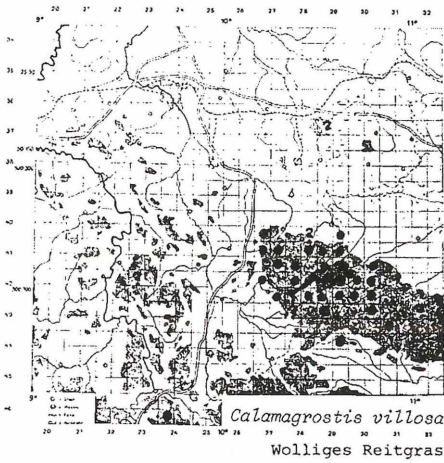


Abb. 9: Boreal-montane Arten mit Schwerpunkt im Harz.

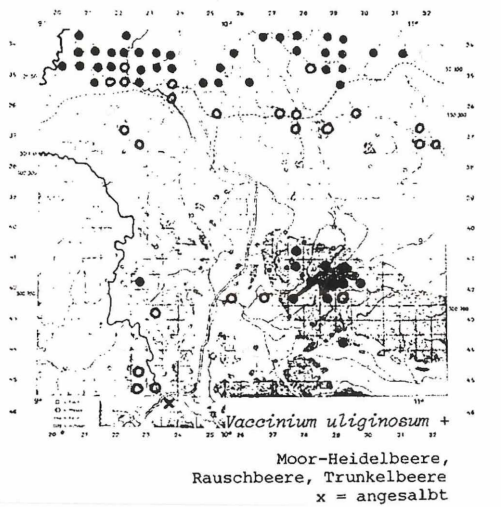
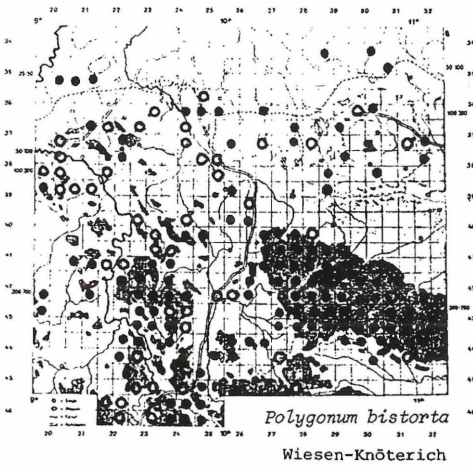
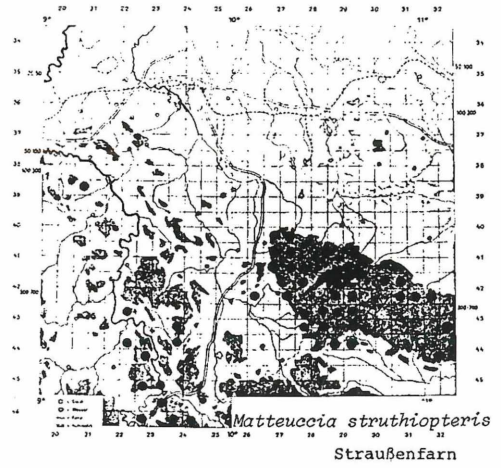
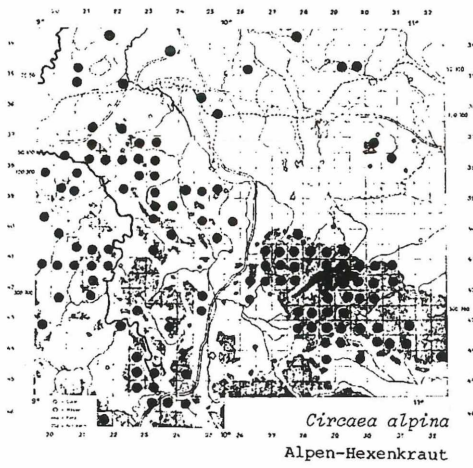


Abb. 10: Boreal-montane Arten mit weiterer Verbreitung.

**b) vorwiegend subatlantisch-montane Arten (Abb. 11, 12, Bild 17)**

*Cardamine bulbifera* (W) – Zwiebel-Zahnwurz

*Chaerophyllum hirsutum* (G) – Rauhaariger

Kälberkopf

*Ciberbita alpina* (G) – Alpen Milchlattich

*Huperzia selago* (G,W) – Tannen-Bärlapp

*Hypericum maculatum* (G) – Geflecktes Johanniskraut

*Luzula sylvatica* (W) – Wald-Hainsimse

*Lysimachia nemorum* (W) – Hain-Gilbweiderich

*Meum athamanticum* (G) – Bärwurz

*Oreopteris limbosperma* (W) – Bergfarn

*Petasites albus* (G,W) – Weiße Pestwurz

*Phyteuma nigrum* (G) – Schwarze Teufelskralle

*Phyteuma orbiculare* (G) – Kugelige Teufelskralle

*Poa chaixii* (G) – Wald-Rispengras

*Ranunculus plataniifolius* (G) – Platanenblättriger

Hahnenfuß

*Solidago virgaurea* ssp. *minuta* (G) – Alpen-Goldrute

*Thesium pyrenaicum* (G) – Wiesen-Leinkraut

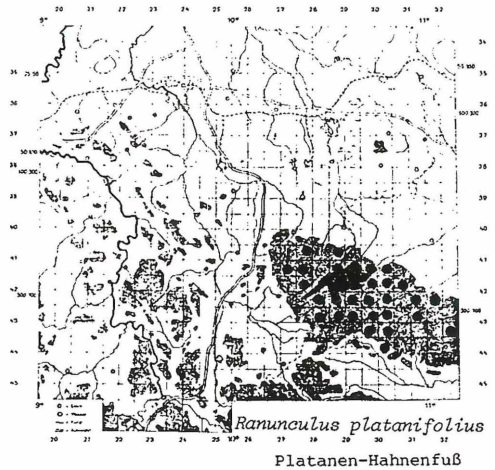
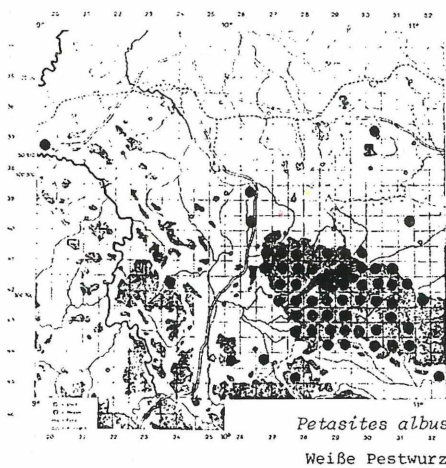
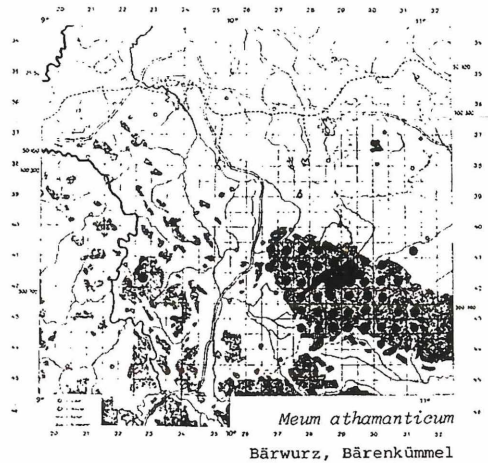
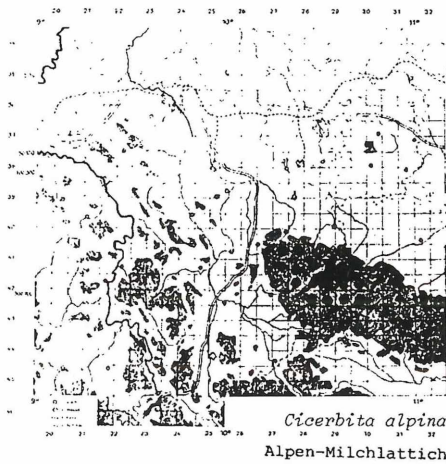


Abb. 11: Subatlantisch-montane Arten mit Schwerpunkt im Harz.

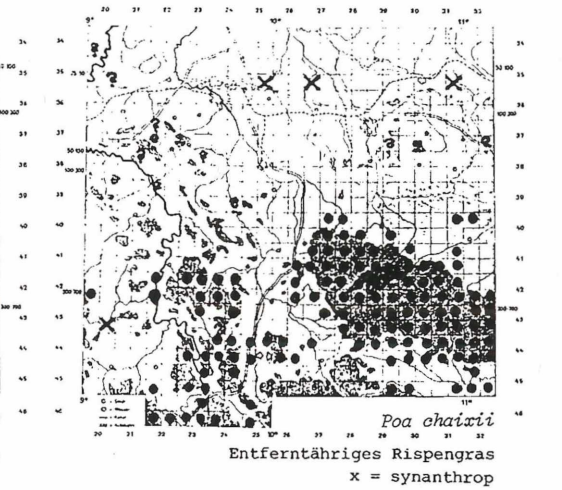
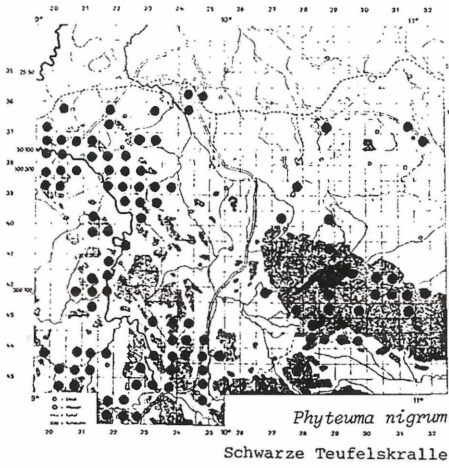
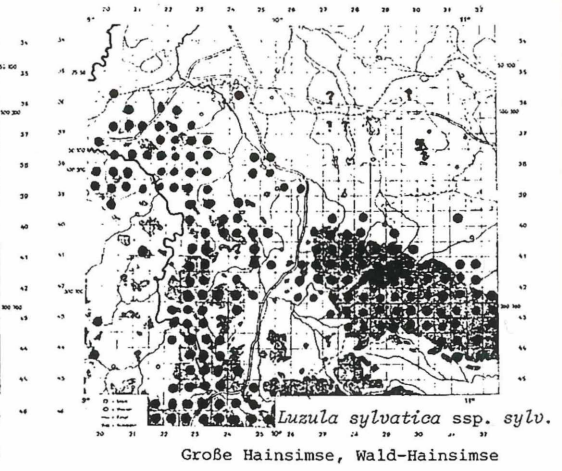
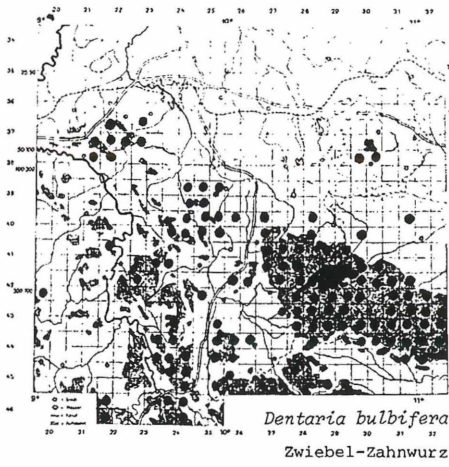


Abb. 12: Subatlantisch-montane Arten mit weiterer Verbreitung.

### Subatlantische Arten weiterer Verbreitung (Abb. 13)

*Blechnum spicant* (W) – Rippenfarn  
*Cardaminopsis halleri* (G) – Wiesen-Schaumkresse  
*Chrysosplenium oppositifolium* (M) – Gegenblättriges  
 Milzkraut  
*Digitalis purpurea* (W) – Roter Fingerhut  
*Festuca altissima* (W) – Waldschwingel

*Galium saxatile* (G) – Harz Labkraut  
*Juncus acutiflorus* (G) – Spitzblütige Binse  
*Hordelymus europaeus* (W) – Waldgerste  
*Lunaria rediviva* (W) – Ausdauerndes Silberblatt  
*Teucrium scorodonia* (W) – Salbei-Gamander  
*Veronica montana* (W) – Berg-Ehrenpreis

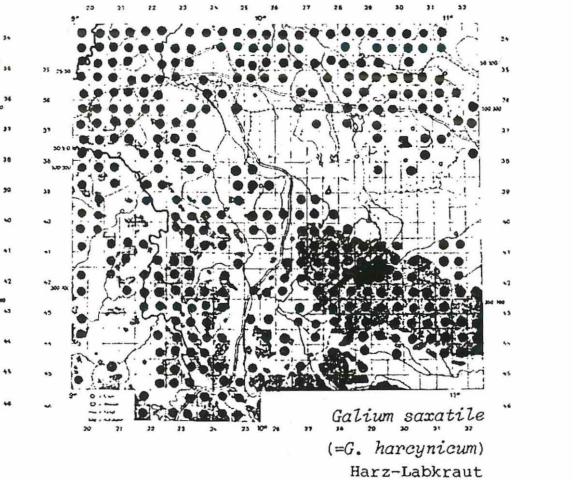
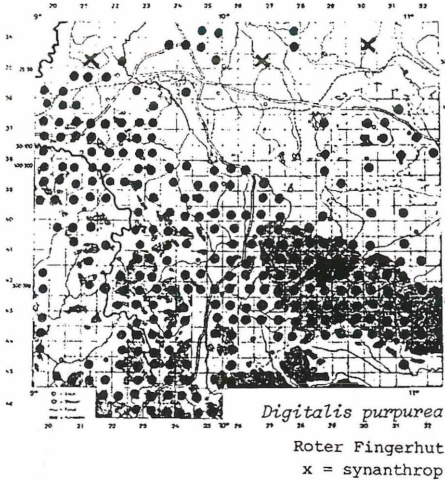
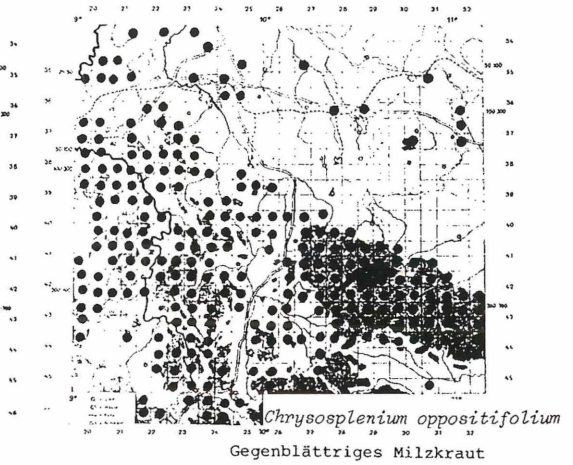
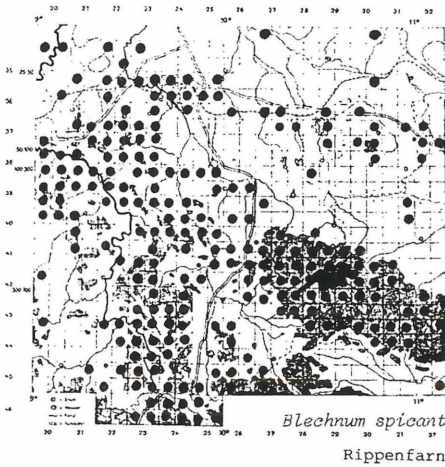


Abb. 13: Allgemein subatlantisch verbreitete Arten.

### 3) Arten mit Schwerpunkt im südwestlichen Zechsteingürtel und/oder in östlichen Durchbruchstätern

#### a) Subkontinentale Arten (Abb. 14, Bild 19)

*Achillea pannonica* (G) – Ungarische Schafgarbe  
*Adonis vernalis* (G) – Frühlings-Adonisröschen  
*Asperula tinctoria* (G) – Hügel-Meier  
*Astragalus danicus* (G) – Dänischer Tragant  
*Centaurea stoebe* (G) – Rispen-Flockenblume  
*Festuca pallens* – Bleicher Schwingel  
*Festuca valesiaca* (G) – Walliser Schafschwingel (F;G)  
*Gypsophila fastigiata* (G) – Ebensträußiges Gipskraut  
*Inula hirta* (G) – Rauhaariger Alant

*Koeleria macrantha* (G) – Zierliches Schillergras  
*Potentilla incana* (G) – Sand-Fingerkraut  
*Pseudolysimachion spicatum* (G) – Ähriger Blauweiderich  
*Scabiosa canescens* (G) – Graue Skabiose  
*Scabiosa ochroleuca* (G) – Gelbe Skabiose  
*Silene viscaria* (G) – Pechnelke  
*Stipa capillata* (G) – Haar-Pfriemengras  
*Stipa pennata* (G) – Grauscheidiges Federgras

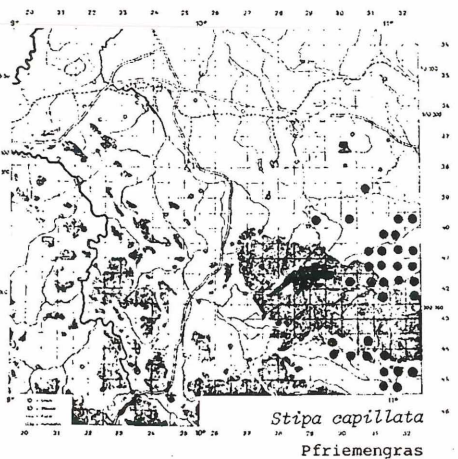
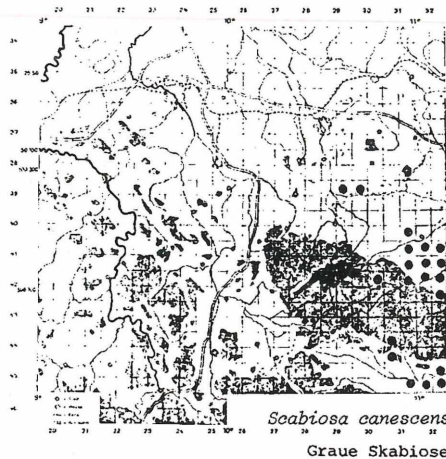
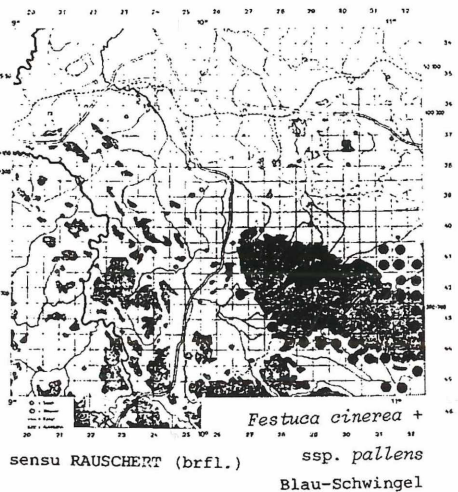
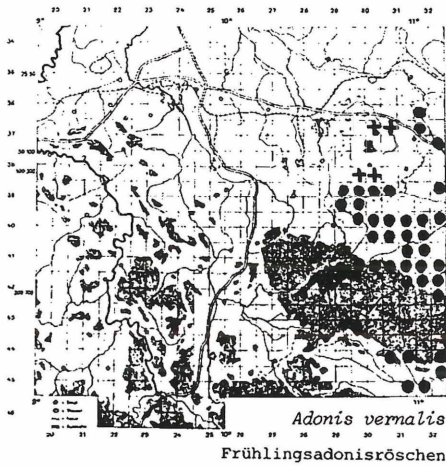


Abb. 14: Subkontinentale Arten.



**b) Glazialrelikte schattiger Felswände (Abb. 15, 16, Bild 20)**

- Arabis alpina* (F) – Alpen-Gänsekresse
- Aster alpinus* (F) – Alpen-Aster
- Biscutella laevigata* ssp. *tenuifolia* (F) – Brillenschötchen
- Calamagrostis varia* (F) – Buntes Reitgras
- Cardaminopsis petraea* (F) – Felsen-Schaumkresse

- Gypsophila repens* (F) – Kriechendes Gipskraut
- Pinguicula vulgaris* (F) – Gewöhnliches Fettkraut
- Saxifraga rosacea* (F) – Rasen-Steinbrech
- Sesleria albicans* (F,G) – Kalk-Blaugras

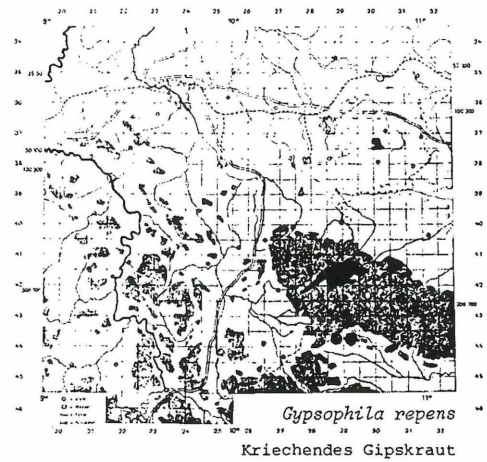
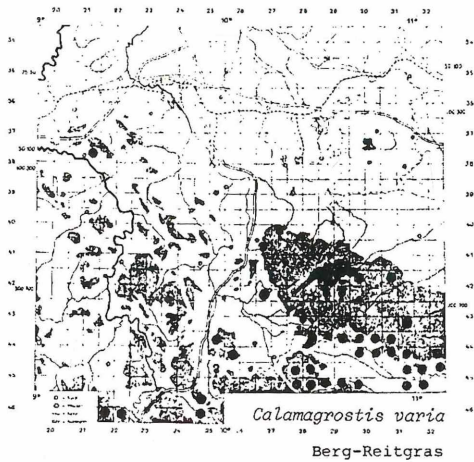
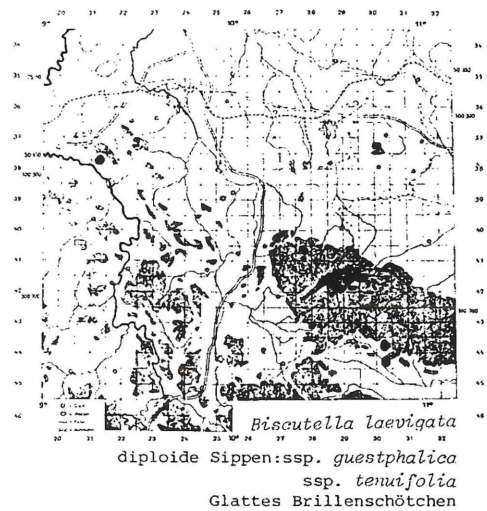
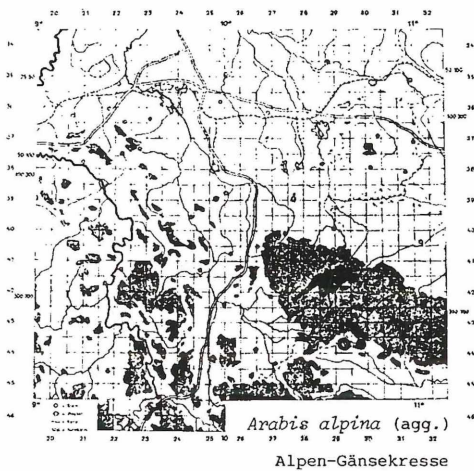


Abb. 15: Glazialrelikte vorwiegend im Zechsteingebiet.

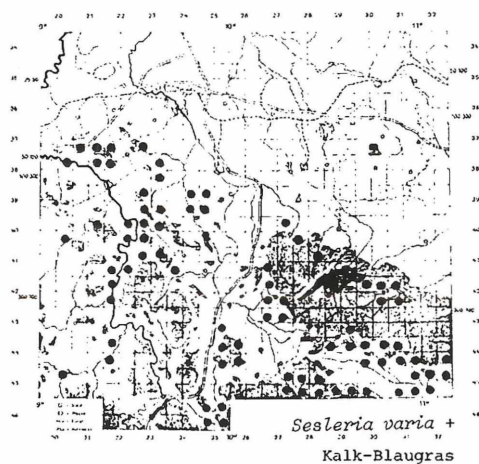
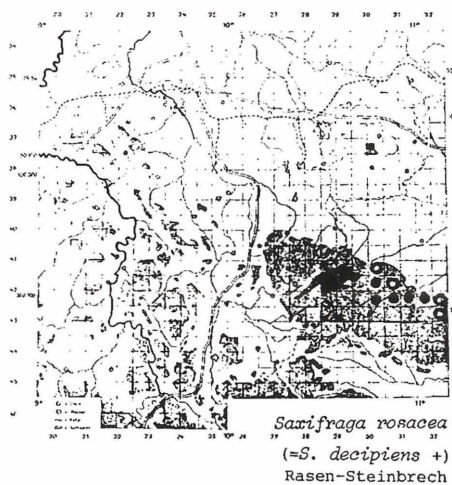
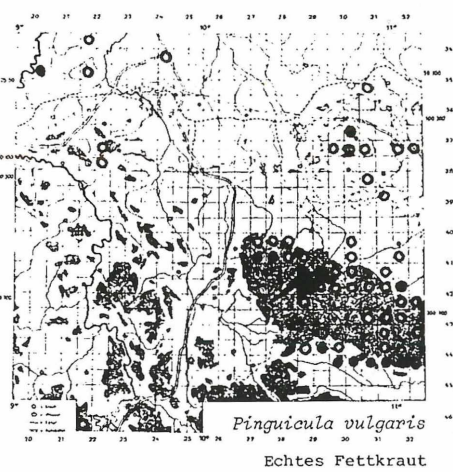
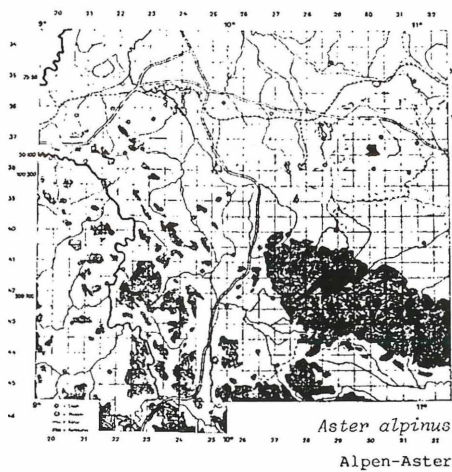


Abb. 16: Reliktpflanzen anderer Verbreitung.

c) Submediterrane Arten (Abb. 17, Bild 18)

*Alyssum montanum* (F) – Berg-Steinkraut

*Asperula cynanchica* (G) – Hügel-Meier

*Cornus mas* (W) – Kornelkirsche

*Fumana procumbens* (G) – Nadelröschen

*Hippocrepis comosa* (G) – Hufeisenklee

*Holosteum umbellatum* (F) – Doldige Spurre

*Hornungia petraea* (F) – Felsenkresse

*Lithospermum purpurocaeruleum* (W) – Blauroter-Steinsame

*Medicago minima* (G) – Zwerg-Schneckenklee

*Orchis pallens* (G) – Blasses Knabenkraut

*Orchis purpurea* (G) – Purpur-Knabenkraut

*Salvia pratensis* (G) – Wiesen-Salbei

*Saxifraga tridactylites* (F) – Dreifinger-Steinbrech

*Teucrium montanum* (G) – Berg-Gamander

*Thlaspi perfoliatum* (F) – Stengelumfassendes Hellerkraut

*Veronica praecox* (F) – Früher Ehrenpreis

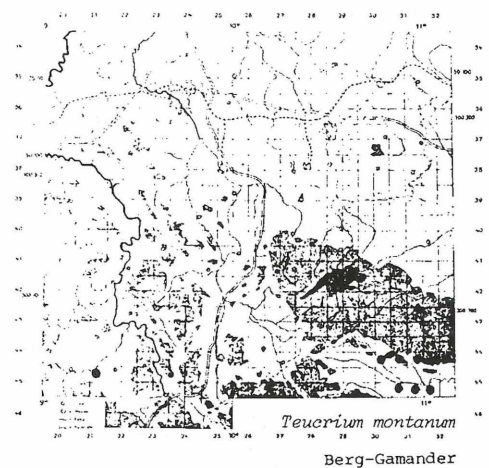
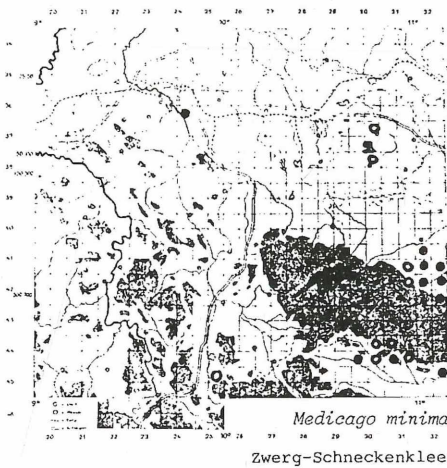
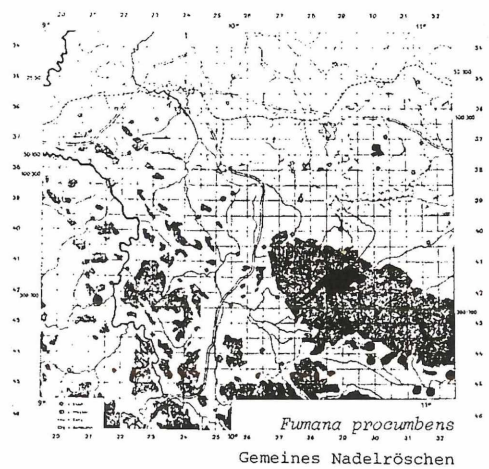
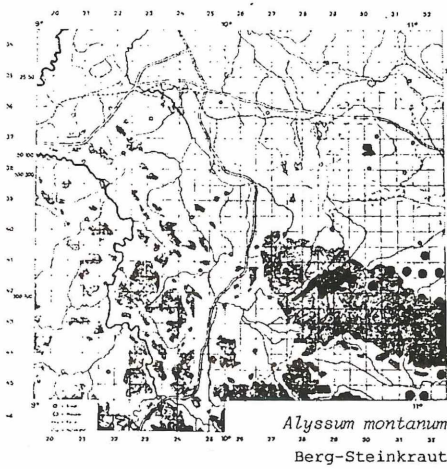


Abb. 17: Submediterrane Arten.



Bild 15: Die Brocken-Anemone (*Pulsatilla alpina* ssp. *alba*) ist die bekannteste Reliktpflanze des Harzes (s. auch Bild 67).



Bild 16: Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis*) und Trollblume (*Trollius europaeus*) sind typische boreal-montane Elemente der Feuchtwiesen (Rotes Bruch bei Benneckenstein, ca. 550 m NN).



Bild 17: Bärwurz (*Meum athamanticum*) und Schwarze Teufelskralle (*Phyteuma nigrum*) kennzeichnen in den Bergwiesen die subatlantischen Klimaeinflüsse.



Bild 18: Das submediterrane Blasse Knabenkraut (*Orchis pallens*) besitzt noch eine reiche Population in Kalkmagerrasen am Singerberg (SW Harzrand).



Bild 19: Das Adonisröschen (*Adonis vernalis*) kommt als subkontinentale Art nur am nord- und südöstlichen Harzrand vor (s. auch Bild 71).



Bild 20: Das endemische Brillenschötchen (*Biscutella laevigata* ssp. *tenatifolia*) und das Blaugras (*Sesleria albicans*) sind Glazialrelikte im Zechsteingebiet (Mühlberg) (C. BECKER).



Bild 21: Die Gefleckte Gauklerblume (*Mimulus guttatus*), ein Neophyt aus Nordamerika, ist in offenen Pionierfluren mancher Fließgewässer am Harzrand fest eingebürgert (Odertal unterhalb Scharzfeld).

In vielen Gebieten Mitteleuropas spielen Neubürger der Flora (**Neophyten**) eine große Rolle. Im Harz gilt dies vor allem für die Ufer der Fließgewässer, wo an Störstellen solche Arten Fuß fassen können. Zu den besonders wuchskräftigen Arten gehören das rot blühende Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Japanischer Knöterich (*Fallopia japonica*) und Topinambur (*Helianthus tuberosus*), auch die kleinere Gefleckte Gauklerblume (*Mimulus guttatus*) (Bild 21) u.a. Einwanderungen und Ausbreitung von Pflanzen hat es allerdings schon frühzeitig gegeben. So ist von den über 300 Arten des Brockens nur knapp die Hälfte ursprünglich (autochthon). Frühere Rinderbeweidung, Tourismus, Militär, Bauaktivitäten u.a. haben zur Einschleppung vieler Arten beigetragen. Auch aus dem 1890 gegründeten Brockengarten sind einige Pflanzen verwildert (s. auch DAMM 1994). Die Arten der bunten Harzwiesen verdanken ihre heutige Verbreitung ebenfalls dem Menschen, wenn auch etliche wohl schon vorher im Harz vorhanden waren.

Heute ist das Wirken des Menschen eher negativ zu sehen. Viele Pflanzen des Harzes stehen in den **Roten Listen** gefährdeter Arten. Auf dem Brocken sind mindestens 40 Arten verschollen, d.h. nicht mehr auffindbar. Interessant erscheint in diesem Zusammenhang die neuerliche Ausbreitung von Flachbärlappen an offenen Stellen von Skipisten und Wegböschungen. Selbst das Glazialrelikt *Diphysastrum alpinum* hat so neue Wuchsorte gefunden (HORN 1997, GARVE & HULLEN 2002). Auch einige weitere Arten wurden häufiger gefunden oder sogar wieder entdeckt, z. B. *Calamagrostis phragmitoides* (DERSCH & MAST 2000), *Dryopteris expansa* (HILMER 1996), *Erica tetralix* (WILLUTZKI 1999), *Pseudorchis albida* (DIERSCHKE 1994) oder *Woodsia ilvensis* (THIERY 1996).

Vergleichsweise artenreich ist der Harz im Bereich der niederen Pflanzen (**Moose und Flechten**). Manche wachsen bevorzugt an Orten, die von höheren Pflanzen kaum besiedelbar sind, vor allem auf offenen Felsen, Blockhalden, an steilen Wegböschungen, auf Bäumen

(Epiphyten) oder auf morschem Holz. Besonders erwähnt seien die Torfmoose der Moore. In Quellen, Sümpfen und Fließgewässern kommen ebenfalls spezielle Moose und Flechten vor. Auch in Wäldern, Heiden und Wiesen findet man bei genauerem Hinsehen zahlreiche Arten.

Viele Moose und Flechten, allgemein schlecht vor Austrocknung geschützt, bevorzugen luftfeuchte Orte, wie sie gerade im Harz in hohem Maße gegeben sind. Aber auch auf warm-trockenen Felsen findet man speziell angepaßte Arten. Sie können völlig austrocknen ohne abzusterben und erwachen nach Regen zu neuem Leben. Manchen genügt schon der Tau zur Aufrechterhaltung wichtiger Lebensfunktionen.

So ist der Harz seit langem ein Anziehungspunkt für Moos- und Flechtenkundler. Gibt es doch manche Arten in Norddeutschland nur hier. Arten, die früher weiter verbreitet waren, haben im Harz ein Refugium gefunden. Etliche gelten als Glazialrelikte. Dies schließt nicht aus, daß infolge direkter menschlicher Wirkungen oder über Luftverunreinigungen manche Arten in starkem Rückgang begriffen sind. Die früher sehr auffälligen, von den Ästen der Bäume herabhängenden Bartflechten sind z. B. großenteils verschwunden. Als relativ moos- und flechtenreich gilt in tieferen Lagen das obere Siebertal, außerdem der gesamte Hochharz (s. z. B. HAUCK 1995).

Sehr charakteristisch sind auf den großen Blockhalden im Oberharz die eng anliegenden **Krustenflechten**, die vor allem im feuchten Zustand vielfarbige Mosaik ergeben. Eine der auffälligsten ist die gelbe Landkartenflechte (*Rhizocarpon alpicola*). Alle hier wachsenden Kryptogamen sind sehr trittempfindlich. Deshalb sind wichtige Wuchsorte (z. B. auf den Kuppen von Brocken und Achtermann) eingezäunt. Eine Spezialität der Kalk- und Gipsgebiete sind die bunten Erdflechten, sehr kleine Krustenflechten auf offenen Stellen, die besonders nach Regen in gelben, rötlichen und bläulichen Farben leuchten. Erwähnt seien auch noch sehr spezielle Flechten der Erzschlackenhalde der früheren Metallgewinnung.

Schließlich ist noch die ebenfalls reiche **Pilzflora** zu erwähnen, deren Arten man nur zu bestimmten Zeiten an ihren Fruchtkörpern erkennen kann. So wurden z. B. im sachsen-anhaltinischen Teil des Harzes 1354 Großpilze nachgewiesen.

Das vom LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (1997) herausgegebene Arten- und Biotopschutzprogramm für den Harz enthält einige **floristische Bilanzen** neben ausführlichen Artenlisten von Pflanzen und Tieren. Von den 1483 jemals nachgewiesenen Gefäßpflanzen sind mindestens 160 Arten ausgestorben oder verschollen. Von den restlichen gelten 318 Arten als gefährdet, mindestens 75 gibt es nur noch an sehr wenigen (1–3) Stellen. Von den 620 bekannten Moosen waren nach 1960 über 80 nicht mehr zu finden. Stark abgenommen haben vor allem Epiphyten sowie Arten der Quellen und Moore. Von den 614 bekannten Flechten sind etwa 190 verschwunden. Von den oben erwähnten Großpilzen gelten 67 als sehr stark gefährdet.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß der Harz eine sehr reichhaltige, nach Teilgebieten und/oder speziellen Wuchsorten differenzierte Flora aufweist, die schon alleine einen Besuch sehr lohnend macht. Sie setzt sich aus Florenelementen ganz unterschiedlicher Verbreitung zusammen. Entsprechend gibt es auch verschiedene Landschaftsräume und Vegetationstypen, die in den folgenden Kapiteln kurz dargestellt werden.

## 6. Landschaftsgliederung auf botanischer Grundlage

### 6.1. Wuchsgebiete

Erwartungen, man könnte im Harz noch einer vom Menschen weitgehend unbeeinflussten Waldlandschaft begegnen, sind angesichts der jahrhundertealten Bergbaugeschichte vollkommen unrealistisch, denn der Einfluß des Menschen bedingt Veränderungen, die einerseits zu einer Vermehrung der Lebensräume (Biotope), aber gleichzeitig zu einer Zerstörung der ursprünglichen Ökosysteme, besonders der Wälder geführt haben (s. Kap. 7). Urwälder gibt es schon seit vielen Jahrhunderten nicht mehr. Die heutige naturräumliche und landschaftliche Ausstattung des Harzes ist vielfältig, aber dennoch leicht zu überschauen: Die natürliche Pflanzendecke setzt sich vorwiegend aus Waldgesellschaften zusammen; nur Klip-



pen, Bergkuppen oder Moore, auch manche Trockenhänge am Harzrand, waren und sind von Natur aus weitgehend waldfrei.

Nach der Verteilung von Flora und Vegetation kann man versuchen, Wuchsgebiete mit relativ einheitlicher natürlicher Ausstattung abzugrenzen. Wie das vorige Kapitel bereits gezeigt hat, gibt es mehr oder weniger deutliche Verbreitungsunterschiede einiger Artengruppen, die vor allem mit klimatischen Unterschieden zusammenhängen, aber auch teilweise mit der Florengeschichte und Aktivitäten des Menschen zu tun haben. Interessanterweise deckt sich die botanische Gliederung weitgehend mit der allgemein geographischen, die schon im Kapitel 2 dargestellt worden ist. Der bekannte Hallenser Pflanzengeograph HERMANN MEUSEL (1955) hat den Harz als eigenen pflanzengeographischen Bezirk gegliedert und in **Hoch-, Ober- und Unterharz** unterteilt (s. auch schon DRUDE 1902). Hierfür geben die bereits genannten Artengruppen im Zusammenhang mit dem Florenatlas (HAEUPLER 1976) gute Argumente. Der Oberharz mit der Insel des Hochharzes ist Verbreitungsschwerpunkt vieler boreal-montaner Arten (s. Kap. 5). Eine scharfe Grenze zum Unterharz ist allerdings schwer zu ziehen. Immerhin gibt es eine Reihe von Arten, die sich dort konzentrieren. Hierzu gehören (Abb. 18, s. auch Kap. 8.4.4):

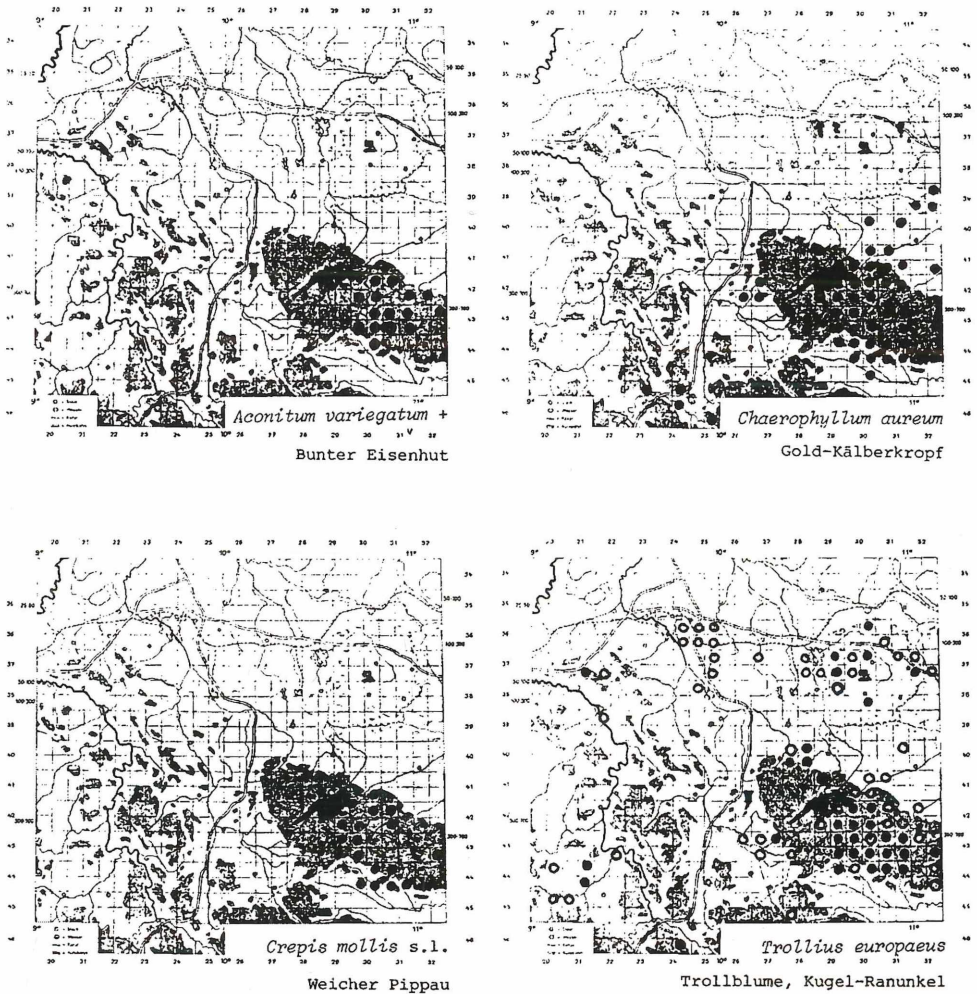


Abb. 18: Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Unterharz.

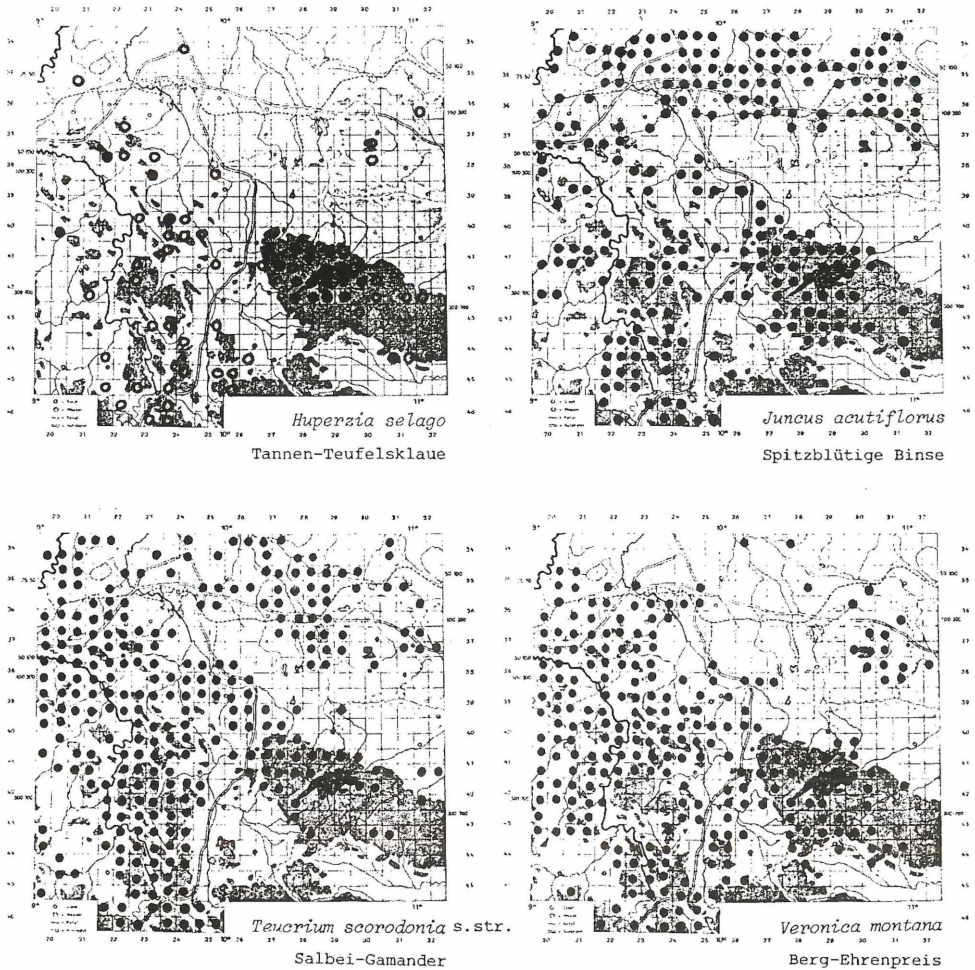


Abb. 19: Vorwiegend im Oberharz verbreitete Arten.

*Aconitum variegatum* – Bunter Eisenhut  
*Chaerophyllum aureum* – Gold-Kälberkopf  
*Crepis mollis* – Weichhaariger Pippau  
*Digitalis grandiflora* – Großblütiger Fingerhut  
*Galium boreale* – Nordisches Labkraut  
*Geranium lucidum* – Glänzender Storchschnabel

*Geranium pratense* – Wiesen-Storchschnabel  
*Hypochaeris maculata* – Geflecktes Ferkelkraut  
*Laserpitium latifolium* – Breitblättriges Laserkraut  
*Sanguisorba officinalis* – Großer Wiesenknopf  
*Trollius europaeus* – Europäische Trollblume

Viele davon haben subkontinentale Verbreitungstendenz. Dagegen sind Arten mit Schwerpunkt im Oberharz z. T. allgemein subatlantisch verbreitet (Abb. 19).

Ein sehr eigenartiges Wuchsgebiet ist zweifellos der **Zechsteingürtel** am südwestlichen Harzrand mit vielen geologisch-geomorphologischen und botanischen Besonderheiten (s. auch JANDT & BRUELHEIDE 2002). So findet man Zeugen bzw. Relikte ganz unterschiedlicher, längst vergangener Klimaperioden, nämlich Arten spät- und nacheiszeitlicher Kälte- und Trockensteppen, wie MEUSEL (1992) hervorhebt (s. 5, Abb. 14–17). Auch das **Kalkgebiet um Elbingerode-Rübeland** (ROST 1994,1996) und das östlich anschließende **Schluchtgebiet der Bode** (STÖCKER 1962) kann man wegen ihrer Besonderheiten vom Unterharz abtrennen. Das Bodetal ist nach KNAPP (1979) das an Reliktarten reichste Gebiet das ganzen Harzes.

## 6.2. Höhenstufen

Wesentlich deutlicher als die horizontale Raumgliederung ist im Harz die Vertikalgliederung in Höhenstufen. Hier kommen stärker die klimatischen Unterschiede zum Tragen (s. Kap. 4), die sich in unterschiedlicher Ausprägung der natürlichen Pflanzendecke, aber auch in unterschiedlich intensiven Einflüssen des Menschen und damit im ganzen Landschaftsbild widerspiegeln. Besonders markant sind die Unterschiede im Nordwesten, wo der Harz stark aus seinem Vorland bis zum Brocken ansteigt (Bild 1). Trotzdem kann man keine festen Höhengrenzen angeben. Schon kleinräumig, z. B. bei unterschiedlicher Exposition der Hänge, erst recht großräumiger gibt es andere Höhenangaben der Grenzbereiche, wie überhaupt meist allmähliche Übergänge die Regel sind. STÖCKER (1962) beschreibt aus dem Bodetal eine „Inversion der Höhenstufen“: Arten tieferer Lagen reichen an den Südhängen weit hinauf, während Pflanzen des Berglandes an Schatthängen bis ins Tal gehen.

Der Harz ist insgesamt kälter als viele andere Mittelgebirge. Deshalb beginnen bzw. enden die Höhenstufen hier 100–200 m tiefer als z.B. in Süddeutschland und liegen enger zusammen. Sie sind in ähnlicher Weise in ganz Mitteleuropa zu erkennen. Mit Ausnahme des relativ ebenen Tieflandes (planare Stufe) und der alpinen und nivalen Hochgebirgsstufen sind im Harz alle Höhenstufen mehr oder weniger deutlich ausgeprägt (Abb. 20). Interessant ist hierzu eine Wärmestufen-Karte des Harzes auf phänologischer Grundlage (PFLUME & BRUELHEIDE 1994). Sie wurde aufgrund bestimmter Entwicklungsphasen zahlreicher Testpflanzen und des zeitlichen Beginns dieser Phasen in verschiedenen Bereichen des Harzes erarbeitet. Die Wärmestufen sind gut mit den hier allgemeiner beschriebenen Vegetationsstufen vergleichbar, wobei einige Höhengrenzen von Nord nach Süd um etwa 100 m ansteigen, entsprechend den mehr nord- oder südexponierten Hängen. Auch von West nach Ost ist ein leichter Anstieg der Grenzen erkennbar. Wir übernehmen z. T. diese Höhenangaben für die folgenden Höhenstufen.

### **Kolline Stufe (Hügellandstufe) (bis 250/300m NN)**

Dieser Bereich, der die Randgebiete des Harzes ausmacht, ist allgemein von jeher am intensivsten vom Menschen beeinflusst worden. Das milde, teilweise sommerwarme Klima und vor allem in Tal- und Beckenlagen gute Böden machten diese Stufe zum bevorzugten Siedlungs- und Agrarraum. Die naturnahe Vegetation, vor allem Laubmischwälder aus Rot- und Hainbuche, Stiel- und Traubeneiche, durchsetzt von mancherlei anderen Gehölzen, gibt es höchstens noch auf agrarisch schlecht nutzbaren Teilen wie Steilhängen, flachgründigen Bergkuppen oder in vernästen Senken. Auch von den Auenwäldern der Täler mit Weiden, Eschen, Ulmen, Eichen, Schwarzerlen u.a. sind meist nur noch kleine Reste oder gar nichts übriggeblieben. Neben ausgebauten Fließgewässern gibt es am Harzrand aber noch einige naturnähere Flußuferbereiche, vor allem an der Oder unterhalb von Bad Lauterberg, wo der Fluß teilweise fast ungestört ist (Bild 9). In der freien Landschaft, vorwiegend von Ackerland, teilweise auch von Wiesen und Weiden eingenommen, können kleinere Feldgehölze für Abwechslung sorgen, mit einer größeren Vielfalt an Bäumen und Sträuchern, z. B. Feldahorn, Schlehe, Weißdorn, Hartriegel u.a.

Große Dörfer und Kleinstädte, teilweise umgeben von Gartenanlagen und Obstbäumen, machen diesen Konzentrationsbereich des Menschen deutlich sichtbar (Bild 22). Auch das historische Kloster Walkenried wirkt bis heute über die von den Mönchen angelegte Teichlandschaft nach. Zeugen früherer extensiver Weidenutzung sind die lückigen Magerrasen, vor allem auf den flachgründigen Kalk-, Dolomit- und Gipsstandorten des unmittelbaren Harzrandes (Bild 6, 18). Die teilweise noch vorhandenen bunten Glatthafer-Wiesen gehören ebenfalls zu einer weniger intensiven Landnutzungsperiode, die bis in die 1970er Jahre herrschte.

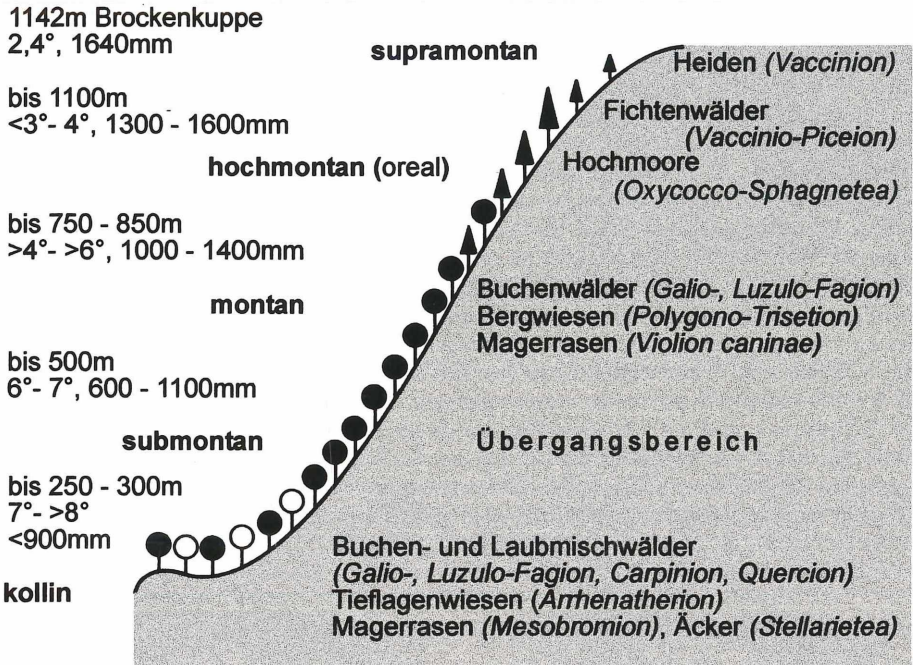
### **Submontane Stufe (250/300–450/500 m NN)**

Zwischen der kollinen und montanen Stufe gibt es teilweise einen breiteren Übergangsbereich. An den steilen Randstufen des Oberharzes ist er weniger ausgeprägt als im allmählich ansteigenden Unterharz. Allerdings ist im ersteren Bereich die Untergrenze oft sehr

# Vegetationsstufen des Harzes

## Höhenstufe, Klima

## Vegetation



## Klimadiagramme

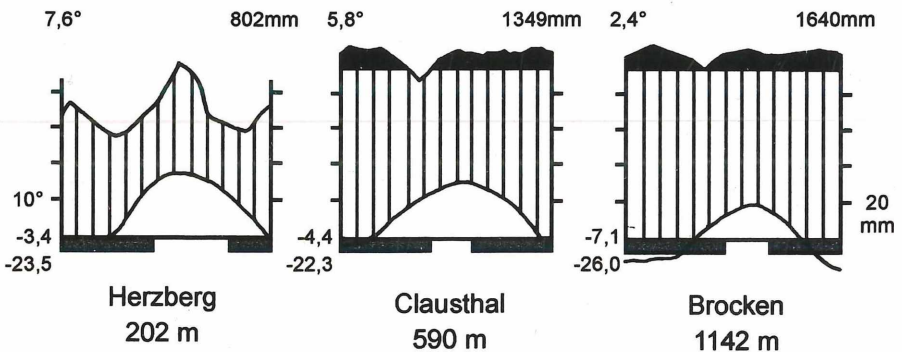


Abb. 20: Höhenstufen des Harzes.

markant, wo nämlich die dunklen Wälder und Forsten der Randstufe beginnen (Bild 22). In der submontanen Stufe mischen sich botanische und Landschaftselemente beider Nachbarstufen, oft auch in kleinräumigem Wechsel verschiedener Hangexpositionen, kaltluftreicher Tallagen u.a. Entlang der Fließgewässer sind manche Montanzeiger sogar bis ins Vorland gewandert. So ist es sinnvoll, als Zwischenbereich eine eigene Stufe abzutrennen. In den Wäldern, von Natur aus meist mit Dominanz der Rotbuche, gibt es schon vereinzelt Arten der montanen Stufe. Heute dominieren in manchen Teilen eher Fichtenforsten. Auch in den



Bild 22: Herzberg als Tor zum Harz (ca. 250 m NN) liegt in der kollinen Harzrandstufe. Die bewaldeten Hänge im Hintergrund bilden die submontane Übergangsstufe (s. auch Bild 1).

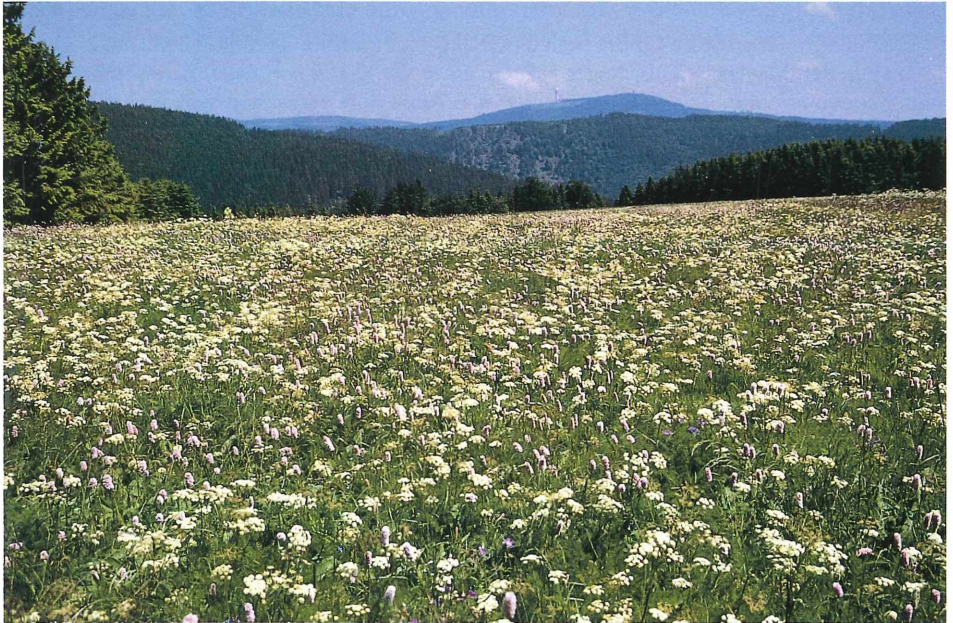


Bild 23: Reichlich blühende Bergwiesen (hier mit Bärwurz-Aspekt Ende Juni) verleihen der Montanstufe ihre besondere Note (Jordanshöhe bei St. Andreasberg, ca. 700 m NN). Im Hintergrund der Wurmberg (s. auch Bild 76).



Bild 24: Typische Landschaft der orealen Bergstufe mit dem Brocken-Hochmoor (ca. 850 m NN) und Fichtenwäldern. Im Hintergrund die waldfreie supramontane Brockenkuppe (1142 m NN).

Wiesen mischen sich Elemente der Glatthafer- mit solchen der Goldhafer-Wiesen (s. auch DIERSCHKE 2002).

Zur submontanen Stufe gehört auch das Kalkgebiet um Elbingerode-Rübeland. Hier findet man in den Magerrasen als Zeiger z. B. *Crepis mollis*, *Galium boreale*, *Laserpitium latifolium*, *Sesleria albicans*, *Trifolium montanum* u.a. Auch dort verzahnen sich Wiesenelemente der Tief- und Berglagen, z.T. zu einem relief- und bodenbedingten kleinräumigen Neben- und Durcheinander verschiedener Pflanzengesellschaften, wie z.B. im NSG Bockberg (Bild 33) (WEGENER 1986).

### Montane Stufe (Untere Berglandstufe) (450/500–750/850 m NN)

Mit zunehmender Höhe wird das Klima rauher, d.h. kühler und niederschlagsreicher. Die Zahl der Wolken- und Nebeltage steigt, die Sonnenscheindauer nimmt ab. Länger anhaltende Spätfröste im Frühjahr und frühe Herbstfröste, auch eine länger andauernde Schneedecke, verkürzen die Vegetationsperiode. Anspruchsvolle, wärmeliebende Arten des Tieflandes können hier kaum noch gedeihen und sind durch genügsamere Arten ersetzt. Die klimatischen Unbilden werden nämlich durch ungünstige Bodenbedingungen verstärkt. Die ohnehin nährstoffarmen Substrate der meisten Harzgebiete sind von langzeitiger Erosion und Auswaschung (bis zur Podsolierung) betroffen. Auch die anfallende Pflanzenstreu wird nur langsam abgebaut und führt zu Moder- bis Rohhumusaufgaben mit zunehmender Versauerung. So sind die oft steinigen, nur flach- bis mittelgründigen Ranker, Braunerden und Podsole auch gegen saure Niederschläge wenig abgepuffert. Diesen ganzen, sich mit der Höhe verstärkenden Faktorenkomplex muß man als Hintergrund sehen, wenn man dem Wandel der Pflanzendecke nachgeht. Hinzu kommt noch die nach oben abnehmende Intensität menschlicher Landnutzung. Forstwirtschaft und Tourismus bilden heute die Haupterwerbszweige.

Die montane Stufe beginnt im Harz bei 450–500 m NN. Ursprünglich war sie weithin von Rotbuchenwald bedeckt (Bild 39), vermutlich mit Anteilen von Bergahorn und Fichte. Viele wärmebedürftigere Gehölze der kollinen Stufe fehlen. Allerdings haben vor allem die

langen Bergbauperioden in vielen Gebieten kaum Reste des Buchenwaldes übriggelassen (s. auch Kap. 7.3). Weite, düstere Fichtenforsten sind heute charakteristisch (Bild 43). Die für Süddeutschland typische Tanne hat den Harz nicht erreicht. Wenn hier von „Tannen“ gesprochen wird, sind immer Fichten gemeint! Auf größeren Kahlschlägen oder Waldschadensflächen sind sehr bezeichnende Staudenfluren entwickelt, vor allem aus *Digitalis purpurea*, *Epilobium angustifolium* und/oder *Senecio ovatus* (Bild 56, 57). Als Gehölzpioniere findet man oft den rotfrüchtigen Traubenholunder, die Vogelbeere und die Salweide.

Entlang der kleinen Flüsse und Bäche wachsen galerieartig schmale Erlenwälder, in denen neben der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) auch die (vermutlich angepflanzte und verwilderte) Grauerle (*A. incana*) zu finden ist. Im Unterwuchs fallen vereinzelt neben vielen anderen Waldpflanzen die mächtigen Wedelhorste des Straußenfarns (*Matteuccia struthiopteris*) auf (Bild 53). Die Vielfalt von Uferfluren tieferer Lagen wird ersetzt von den üppigen, großblättrigen Beständen der Gewöhnlichen Pestwurz (*Petasites hybridus*) (Bild 52), vereinzelt auch durch Hochstaudenfluren mit *Chaerophyllum hirsutum* und *Senecio hercynicus*, seltener mit *Cicerbita alpina* (Bild 54) und *Ranunculus platanifolius*. An den Talrändern, aber auch anderswo wachsen im Bereich kühler Sickerquellen Bestände von *Cardamine amara* und *Chrysosplenium oppositifolium*.

Früher gab es auch in höheren Lagen etwas Ackerbau, heute nur noch vereinzelt Wiesenwirtschaft. Vor allem um die größeren Siedlungen in den Tälern und auf den Hochflächen liegen weite Graslandinseln inmitten der Fichtenforsten, die sich durch eine große Zahl auffällig blühender Arten auszeichnen und den besonderen Reiz der Montanstufe ausmachen (Bild 23). Einige montan verbreitete Wiesen- und Waldpflanzen wurden schon im vorigen Kapitel genannt. Das Grasland besteht einmal aus etwas produktiveren Goldhafer-Bergwiesen und außerdem aus kurzwüchsigen Borstgras-Magerrasen. Beide werden heute nur noch teilweise genutzt. Auffällige Blühaspekte bilden vor allem Bärwurz, Wald-Storchschnabel (Bild 76) und Wiesenknöterich. Dies gilt auch für eingestreute Feuchtwiesen und Hochstaudenfluren, z.B. mit Mädesüß, Sumpfdotterblume, Trollblume u.a. (Bild 16). Zeugen früherer menschlicher Tätigkeit sind die zahlreichen Stauteiche mit eigentümlicher Ufervegetation (Bild 62).

### **Hochmontane (oreale) Stufe (Obere Berglandstufe) (über 750/850 m)**

In der Naturlandschaft vor Eingriffen des Menschen gab es im oberen Bereich des Harzes einen Übergang von Fichten-Bergahorn-Rotbuchen-Mischwäldern (Bild 38) zu reinen Fichtenwäldern (s. Kap. 8.1). Die untere Grenze lag vermutlich bei 850–900 m NN, läßt sich heute aber schwer rekonstruieren. Mit den starken Fichtenaufforstungen in der Montanstufe sind auch Arten natürlicher Fichtenwälder, z.B. das Wollige Reitgras, weiter nach unten gewandert. Die höchsten Buchenbestände reichen heute nur noch bis 750 m NN. Aber auch in der natürlichen Fichtenstufe gibt es nur noch wenig autochthone Bäume. Die meisten Fichten stammen aus anderen Gebieten und sind mit ihren breitkronigen Formen der Klimaungunst wenig angepaßt, wie viele Bruchschäden durch Wind, Eis- und Schneedruck zeigen. Ob darin auch die hier massiv auftretenden Waldschäden eine Ursache haben, ist bestenfalls zu vermuten.

Auf jeden Fall ist es sinnvoll, im Hochharz eine oreale Stufe abzutrennen, die auch in anderen Mittelgebirgen den (fast) höchsten Bereich umfaßt, in Norddeutschland aber nur im Harz vorkommt. Wenig Sonne, niedrige Temperaturen, hohe Niederschläge, langanhaltende Schneedecke und kurze Vegetationsperiode sind bezeichnend. Manche Vegetationstypen der Montanstufe kommen auch hier vor, oft aber deutlich artenärmer. Dies fällt besonders im Grasland auf, das aber ohnehin nur noch kleine Flächen einnimmt. Dafür gehören relativ ausgedehnte Hochmoore zum typischen Landschaftsinventar (Bild 24, 60). Sie enthalten, wie auch die Wälder, viele boreal-montane Arten (s. Kap. 5). Zusammen mit der oft dichten Bewölkung oder Nebeln hat die Landschaft einen düsteren, unwirtschaftlichen Charakter. So gibt es hier auch keine größeren Siedlungen.

## Offene Brockenkuppe (Supramontane Stufe)

Nur auf dem Brocken (1142 m) gibt es ganz oben einen größeren von Natur aus waldfreien Bereich, dessen Entstehung nicht ganz klar ist. Die Temperaturen reichen noch für Baumwuchs aus. Eher spielen die starken Winde bis zu Orkanstärke, Eisgebläse, Schnee- und Rauhreifdruck eine entscheidende Rolle. Die sich ab etwa 1000 m NN allmählich auflösende Waldstufe geht in die Kampfzone des Waldes über (Bild 36, 44). Die Fichten werden kleiner und zeigen teilweise bizarre, krüppelige Formen. Hierzu mag auch der flachgründige, steinige bis blockreiche Boden beitragen. Nahe der Kuppe gibt es nur noch einzelne oder in kleinen Gruppen wachsende niedrige Fichten, deren windzugewandte Zweige kaum entwickelt oder abgestorben sind. Das Wachstum der Bäume ist extrem langsam. Manche sehr dünnen Stämmchen mögen weit über 100 Jahre alt sein. Dazwischen finden sich artenarme Rasen oder Zwergstrauchheiden (Bild 65) mit der Brocken-Anemone als Charakterpflanze (Bild 15, 67). Diese und eine Reihe weiterer arktisch-alpiner Glazialrelikte (s. Kap. 5) sprechen dafür, daß es auf der Brockenkuppe immer gehölzfreie Stellen gegeben haben muß. Ihre heutige Ausdehnung ist aber von menschlichen Einflüssen mit bedingt (z.B. Rinderweide im 19. Jahrhundert, Tourismus, Militärbesetzung; s. DAMM 1994, TACKENBERG et al. 1997, WEGENER & KISON 2002). Waldfrei waren auf jeden Fall die offenen Blockhalden, wo auch arktisch-alpin verbreitete Kryptogamen vorkommen. Hier kann als einziger Laubbaum noch die sehr windharte Eberesche in niedrigen Formen aushalten (Bild 51).

Für die Brockenkuppe wird häufig der Name „Subalpine Stufe“ verwendet. In den Alpen ist subalpin u.a. noch der obere Fichtenwald und das Krumholz, das im Harz nicht existiert. Baumfrei ist erst die alpine Stufe. So erscheint es eindeutiger, einfach von der offenen Brockenkuppe zu sprechen, die man (entsprechend auch in anderen Mittelgebirgen) als „Supramontane Stufe“ bezeichnen könnte.

## 7. Einflüsse des Menschen auf Landschaft und Vegetation

### 7.1. Anfänge der Besiedlung

Menschen dürften schon relativ früh in den **Randgebieten des Harzes** gesiedelt haben. In den Höhlen von Rübeland (Hermannshöhle, Baumannshöhle) wurden nicht nur Reste von Höhlenbären, sondern auch Feuerstein- und Knochengeräte gefunden. Auch unter natürlichen Felsdächern (Abriss), von denen es viele im Raum Scharzfeld gibt, richteten sie sich ein. Steinzeitliche Funde sind dort aus der Einhornhöhle und von der Steinkirche sowie von Abriss am Schulenberg und am Rittestein bekannt geworden. In der Einhornhöhle wurden Werkzeuge des paläolithischen Menschen und Reste von Tieren (manche hielt man für Überreste des legendären Einhorns) gefunden. Aus der frühen Nacheiszeit stammen Wirbeltierknochen, die über 70 Arten zugeordnet werden können. Höhlenbärenknochen hat man auf 40–170 000 Jahre datiert (NIELBOCK 1998). Damit ist die Einhornhöhle eine der reichsten Fundstätten für die Tierwelt der vergangenen Eiszeit. Erst kürzlich wurden in der Lichtensteinhöhle bei Osterode bronzezeitliche Funde ausgegraben, möglicherweise eine Stätte von Menschenopfern (FLINDT 1998). Reste alter, vorchristlicher Kultstätten wurden z.B. auch auf der Roßtrappe im Bodetal gefunden.

Die eigentlichen Siedlungen waren in germanischer Zeit (etwa 800 n. Chr.) aber bevorzugt am Harzrand zu finden, ebenfalls im Gefolge die ersten Städte wie Quedlinburg, Goslar, Nordhausen. Bereits in karolingischer Zeit gab es am Harzrand Königsgüter. Am gesamten Harzrand bis ins Innere wurden außerdem zahlreiche Burgen und einige Klöster angelegt.

**Ober- und Hochharz** wurden relativ spät und eher sporadisch von Menschen besiedelt. Die Deutung von Resten einer größeren Tempelanlage auf dem Wurmberg als bronzezeitliche Kultstätte ist umstritten. Noch für das frühe Mittelalter galt das Gebiet als weitgehend unbewohnt. Nur wenige Verkehrswege querten den Harz. In begrenztem Umfang wurden die Wälder für die Gewinnung von Bauholz, Brennholz, Holzkohle, Streu oder Rohstoffe wie Baumharz und Pottasche genutzt. Die Harzwälder waren aber keineswegs herrenlos. Unter den sächsischen und salischen Herrschern hatte der Harz Bedeutung als größeres



zusammenhängendes Jagdgebiet, das von herrschaftlichen Höfen und Pfalzen (z.B. Weltkulturerbe Kaiserpfalz Goslar) bewirtschaftet wurde. Weite Gebiete waren Bannwald, das heißt Herrenwald oder Königswald, und genossen infolge strenger Beaufsichtigung einen gewissen Schutz. Der Wald, das Wasser und die Bodenschätze gehörten dem König, waren Königsrechte (Regale), die von ihm an Personen seines Vertrauens verliehen werden konnten. Die weitere politische und kulturelle Entwicklung kann hier nicht erörtert werden (s. z.B. BROSIUS et al. 1990).

## 7.2. Der Bergbau und seine Wirkungen

In zahlreichen Schriften wird die vom Bergbau geprägte Landschaftsentwicklung im Harz beschrieben (z.B. BROSIUS et al. 1990). Das wesentlichste Motiv für die Besiedlung des Harzes war die Möglichkeit, dort Bodenschätze zu finden. Dem Bergbau folgte die Landwirtschaft im Nebenerwerb zur Sicherung der Nahrungsgrundlage der Bergleute.

Verhüttet wurden fast ausschließlich oxidische Eisenerze und sulfidische Buntmetallerze. Die wichtigsten Buntmetallagerstätten waren die des Rammelsberges bei Goslar und die der Oberharzer Gänge. Gold, Silber und Blei brachten der Stadt Goslar frühzeitig Wohlstand und Ansehen. Auf Eisenerz wurde am Eisensteinsberg und dem südlich davon gelegenen Königsberg gegraben. Die Eisenerze aus der Umgebung von Elbingerode wurden erstmals im 10. Jahrhundert genutzt. Ein Magnet Eisensteinlager des Oberharzer Diabaszuges wurde am Spitzenberg ausgebeutet; alte Pingens und Stollenmundlöcher sind noch heute erkennbar. Untersuchungen der Sedimente im Jues-See in Herzberg weisen deutliche Anreicherungen von Blei, Kupfer und Zink bereits um 800 n. Chr. nach. In der Umgebung wurde Rammelsberger Erz verhüttet.

Die archäologischen Befunde der Grabung Düna im Landkreis Osterode sowie umfangreiche archäometrische Untersuchungen der Reste früher Metallgewinnung erbrachten, daß in Düna wenigstens von der Spätantike (3. Jahrhundert n. Chr.) bis in das 13. Jahrhundert Eisen, Kupfer, Blei und Silber aus Oberharzer Erzen erzeugt und teilweise verarbeitet wurden. Diese historische Bergbauperiode von der Spätantike bis in das hohe Mittelalter wird als die **Zeit des „Alten Mannes“** bezeichnet. Die Gewinnungs-, Aufbereitungs- und Verarbeitungsorte waren standortgebunden, zum Teil weit voneinander entfernt, und wurden nur zeitweise genutzt. Wo in der ersten Bergbauperiode gewohnt wurde und von wo aus die „Montani“ und „Silvani“ ihre Arbeitsstätten im Wald aufsuchten, ist eine für diese Frühzeit noch ungeklärte Frage. Schürfstellen, kleine Hütten- und Rennfeuerplätze, Meilerstellen und Wege müssen an steilen Hängen oder in tiefeingeschnittenen Bachtälern gesucht werden. Man nimmt an, daß es mehrere hundert kleinere Verhüttungsplätze im Harz gegeben hat, von denen aber viele noch gar nicht entdeckt worden sind.

Zu den ältesten Handwerken im Harz gehörte das des Köhlers (RIEHL 1968). Die **Holzverkohlung** begann bereits um die Jahrtausendwende und an einigen Stellen schon im 8. Jahrhundert. Alte Meilerreste sind an zahlreichen Stellen noch heute im Harz zu finden; manchmal erinnern Flurnamen an sie. Die jüngeren Platzmeiler sind als Verebnungen, die älteren Grubenmeiler als Vertiefungen im Gelände zu erkennen; die Schwarzfärbung des Bodens und Kohlestückchen bestätigen den Befund. Anfangs wurde viel Holzkohle aus Buchen- und Ahornholz hergestellt, aber schon vor der Jahrtausendwende wurden auch Birke, Hasel, Weide und Eberesche verkohlt. In der zweiten Berbauperiode (s.u.) ermöglichten neue Verhüttungsmethoden und die Erfindung des Blasebalges auch die Verwendung von energieärmerer Kohle aus Fichtenholz, was den Anbau dieses Baumes förderte.

Die **Lage der Hüttenplätze** hing davon ab, ob Holz und Holzkohle in ausreichender Menge beschafft werden konnten. Meist wurde das Erz zur Holzkohle transportiert, da für den Schmelzprozeß ein Mehrfaches des Erzvolumens an Holzkohle gebraucht wurde. Für das Rösten (Entschwefeln) einer Tonne Blei- oder Kupfererz wurden ungefähr zwei Raummeter Holz (1,3 t) verbraucht. Für das anschließende Ausschmelzen wurden an die zwei Raummeter Holzkohle benötigt, was etwa sieben Raummeter Holz entsprach (MEYER 1989).

Die am Rammelsberg gewonnenen Erze wurden schon im Mittelalter außerhalb der Stadt verhüttet, weil in der Nähe der Gruben Holz und Holzkohle knapp wurden. Der **Holzbedarf** der Bergwerke und Schmelzhütten führte zu Eingriffen, die eine **nachhaltige Veränderung der Naturlandschaft** und besonders der Wälder bewirkten. Diese wurden trotz strenger Holz- und Forstordnungen derart übernutzt, daß Holzmangel der wesentliche Grund für den Niedergang der ersten Bergbauperiode um 1350 gewesen sein dürfte (SCHAPER 1995). Ein weiterer Grund bestand aber auch darin, daß viele wasser- und bergtechnische Probleme noch nicht lösbar waren. Hinzu kamen sicherlich die Auswirkungen der hochmittelalterlichen Pestepidemien (1347–1349). In dieser Zeit setzte eine Wüstungsperiode auch zahlreichen landwirtschaftlichen Siedlungen im Unterharz und am Harzrand ein Ende. So konnte der Wald sich teilweise regenerieren.

**Die zweite Bergbauperiode** begann zwischen dem Ende des 15. und der Mitte des 16. Jahrhunderts und ist durch landesherrliche Aktivitäten geprägt. Seit 1635 verwalteten die welfischen Herzöge von Braunschweig-Wolfenbüttel und von Celle-Calenberg gemeinsam ihre Gebiete im Harz, man sprach vom „Communionharz“. Von 1676 an ließen sie diesen Bereich vermessen, kartieren und genau beschreiben. Grund für die Wiederaufnahme des Bergbaus waren die silberhaltigen Erze (Bleiglanz). Das Münzmetall bedeutete praktisch die Schaffung neuen Geldes.

Durch Gewährung von **Bergfreiheiten** wurden Bergleute aus dem Erzgebirge und Vogtland angeworben. Die ihnen zugestandenen Privilegien umfaßten Steuerfreiheit, Befreiung vom Militärdienst und die Berechtigung zur Einrichtung kleiner Landwirtschaften mit begrenzter Holz- und Weidenutzung. Der Lebensstil der Bevölkerung blieb aber meist dürftig. Heimarbeit und Vogelzucht (Kanarienvögel „Harzer Roller“) brachten geringe Aufbesserung.

Die Siedlungen der Bergleute wurden von zweistöckigen Fachwerkbauten bestimmt, die in langen, traufständigen Reihen die Straßen säumten. Die Hauswände waren zum Schutz gegen die rauhe Witterung mit Brettern beschlagen, die Dächer mit Holzschindeln, später mit Schiefer und Ziegeln gedeckt. Dahinter befanden sich Ställe für den kleinen Tierbestand der Bergleute (s. ELLENBERG 1990). Viele Orte haben noch ihren früheren Charakter teilweise erhalten.

Mit Wiederaufnahme des Bergbaues im 16. und in den folgenden Jahrhunderten wurden die Wasserläufe und die Harzwälder konsequent in den Dienst der Montanindustrie gestellt. Diese bergbauliche Periode hatte ihre Blütezeit vom Ende des Dreißigjährigen Krieges bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts. 1709 wurden die reichen Erzvorkommen der Grube „Dorothea“ entdeckt. In dieser Zeit erblühten die **sieben freien Bergstädte** Grund, Wildemann, Zellerfeld, Clausthal, Lautenthal, Altenau und St. Andreasberg. Ein umfangreicher Erzbergbau wurde auch in den weiter östlich gelegenen Revieren betrieben. Um Hüttenrode, Elbingerode und Königshütte förderte man oxidische und sulfidische Eisenerze.

Kulturdenkmale, die an die Geschichte des Bergbaues erinnern, gibt es an zahlreichen Stellen im Harz; dazu gehören auch die Teiche und Gräben des **Oberharzer Wasserregals**, eines einmaligen Systems zur Gewinnung und Nutzung von Wasserkraft und wesentliche Grundlage für die Entwicklung des Bergbaus (s. auch 3.2). Die Nutzung des Wassers wurde durch besondere landesherrliche Erlasse (Regale) genau und streng geregelt. Mit „Aufschlagwasser“ wurden Pochwerke, Blasebälge und Förderanlagen angetrieben, mit Wasser wurde das Erz gewaschen. Ständig mußte das in die Gruben einsickernde Wasser wieder hinausgeschafft werden. Hierbei galt das Prinzip, „Wasser durch Wasser zu heben“

1750 gab es 70 **Bergwerksteiche** (Bild 25) sowie 179 km oberirdische **Gräben** (Bild 11) und 19 km unterirdische **Wasserläufe**. Die Teiche hatten Wasser zu speichern, damit es in niederschlagsärmeren Jahreszeiten zur Verfügung stand. Dazu wurden Täler mit Dämmen gesperrt, so daß das Wasser der einmündenden Bäche und Sammelgräben aufgehalten werden konnte. In kilometerlangen Gräben wurde das Wasser zu den Wasserrädern geleitet. Damit es keine Wasserverluste gab, mußten die Gräben dicht sein, und zur Vermeidung größerer Gefälle wurden die Gräben fast parallel zu den Höhenlinien angelegt. Gelegentlich mußten die Gräben auch unterirdisch geführt werden. Am längsten ist der Dammgraben, der Wasser vom Acker-Bruchberg zu den Oberharzer Gruben brachte. Damit dies gelingen

konnte, mußte der einen Kilometer lange Sperberhaier Damm errichtet werden (1732–1734). Während der zweiten Bergbauperiode entstanden Teiche mit einem Stauraum von insgesamt über zehn Millionen Kubikmetern. Über 400 Jahre war das Wasser neben Holz und Holzkohle der wichtigste Energielieferant im Harzer Erzbergbau.

Um die Erzlagerstätten in der Umgebung von Straßberg, Silberhütte und Neudorf im **Unterharz** ausbeuten zu können, standen die Bergleute vor den gleichen Problemen wie im Oberharzer Gangrevier. Teiche zum Speichern des erforderlichen Aufschlagwassers wurden angelegt, und in Gräben mußte das Wasser oft von weit her herangeführt werden. 21 Teiche und 47 Kilometer Gräben wurden zwischen 1610 und 1903 gebaut. Allein der Silberhütter Kunstgraben besaß eine Länge von 25 Kilometern. Die Reste dieser beeindruckenden Anlage sind in den Nebentälern von Wipper und Selke auch heute noch zu entdecken.

Im 18. Jahrhundert wurde in Clausthal-Zellerfeld eine „Bergschule“ gegründet, 1864 zur „Bergakademie“ ausgebaut. Als heutige, erweiterte **Technische Universität** hat sie das Bergbauzeitalter überdauert.

Im **19./20. Jahrhundert** erlebte der Harzer Bergbau noch einen dritten Aufschwung, der auf technische Neuerungen zurückzuführen war. Mit dem Flotationsverfahren konnte man beispielsweise auch sehr feinkörnige Erze trennen und dann verarbeiten. Im 19. Jh. war der Oberharz das größte Industriegebiet Norddeutschlands, aber das Ende des Harzer Bergbaus war absehbar. Trotz verbesserter Infrastruktur (Ausbau der Harzstraßen und Eisenbahnen) und Einsatz von Steinkohle war der Harzer Bergbau der Konkurrenz importierter Erze nicht mehr gewachsen. Im St. Andreasberger Revier endete die Förderung im Jahr 1910, während der Abbau von Eisenerz in der Grube Friederike bei Bad Harzburg erst 1963 eingestellt wurde. Im Jahr 1988 erfolgte die Schließung des Erzbergwerks am Rammelsberg und 1992 die der Grube „Hilfe Gottes“ in Bad Grund. 1970 wurde auch um Elbingerode der Eisenerzabbau beendet. Damit verloren auch die Hüttenbetriebe ihre Bedeutung, während metallverarbeitende Betriebe teilweise erhalten und weiterentwickelt wurden, vor allem in den Harzrandgebieten. Im Harz selbst waren viele Bergmannsfamilien mangels Arbeit zur Auswanderung nach Übersee gezwungen oder sie lebten in großer Not.

Heute werden noch am Rand des Nationalparks der Abbau von Gabbro (am Bärenstein bei Bad Harzburg) und Diabas (am Huneberg) betrieben; der gewonnene Schotter wird beim Eisenbahn- und Straßenbau verwendet. Bei Bad Lauterberg wird Schwerspat gewonnen. Devonische Kalke werden am Iberg bei Bad Grund und bei Elbingerode abgebaut (Bild 26).

Eine besondere Rolle spielt schon seit dem frühen Mittelalter der **Gipsbergbau am südlichen Harzrand** (s. auch JANDT & BRUELHEIDE 2002). Die oberflächennahen Vorkommen von Gips und Anhydrit hoher Qualität machen die Region zum bedeutendsten Gipsbergbauebiet Deutschlands. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts waren die abgebauten Mengen verhältnismäßig gering, wurden z. B. als Naturstein, Mörtel, Außenputz, Estrich, aber auch für Statuen und Wandschmuck verwendet (KULKE 1998). Seit den 1980er Jahren wurden in der DDR und der Bundesrepublik an die 5 Mio. t gefördert, davon ein Drittel am Kohnstein. Der Kohnstein bei Niedersachswerfen und der Alte Stolberg bei Rottleberode sind Großtagebaue mit jeweils über 200 ha Größe. Wegen der großräumigen Veränderungen der Südharzlandschaften und der besonders wertvollen, z.T. einmaligen Biotope (s. JANDT 1999 u.a.) wird gefordert, die Entnahme von Naturgips einzuschränken und – wo möglich – durch REA-Gips zu ersetzen, der bei der Rauchgasentschwefelung in der Industrie in großen Mengen anfällt. Der weitere Abbau von Naturgips, von dem etwa zwei Drittel dieser einmaligen Karstlandschaft bedroht sind, wird dem Harzrand viel von seiner Eigenart rauben, langfristig ein sehr kurzichtiges, am augenblicklichen Profit orientiertes Vorhaben.

Wenn auch Bergbau und Erzverhüttung fast nur noch historische Ereignisse darstellen, sind sie im Harz bis heute allgegenwärtig. Viele Einrichtungen blieben erhalten oder sind noch als Reste früherer Tätigkeit erkennbar. Am stärksten bemerkbar sind noch die vielerorts erhaltenen Teiche, Gräben und Stollen. Einige Gruben wurden zu Schaubergwerken und Museen umgebaut. Viele kleine Kulturdenkmale wie Schachteingänge, Stollenmundlöcher, Pingen, Tagebaue, Abraumb- und Schlackenhalde, Feuerstellen, Hüttenplätze, Köhlerplätze, Reste von Betriebsgebäuden, auch alte Verkehrswege sind durch Hinweisschilder

der kenntlich gemacht. So begegnet der Wanderer überall dem historischen Wirken des Menschen, selbst in heute naturnah anmutenden Bereichen. Auch viele aus früheren Perioden herrührende Traditionen und Bräuche haben sich erhalten und werden bis heute gepflegt, z.B. auf zahlreichen Veranstaltungen von Wander- und Heimatvereinen, die keineswegs primär dem Tourismus dienen.

### 7.3. Folgen des Bergbaus für Wälder und Moore

Bis ins 16. Jahrhundert gab es im Harz noch größere naturnahe Wälder; der Südwestharz war weitgehend fichtenfrei. Zwischen 1350 und 1520, als der Bergbau großenteils ruhte, nahm die Buche allgemein wieder zu. Anfang des 16. Jahrhunderts waren im Harz etwa 25% Fichtenwald, 25% Mischwald aus Fichte und Rotbuche, 40% Buchenwald und etwa 10% Eichenmischwald (SCHUBART 1978; s. auch Übersichten von RIEHL 1968, SCHAPER 1995).

Der Aufwand an Holz für den Bergbau war weiterhin groß, z.B. als **Grubenholz** zum Auszimmern der Schächte, Strecken und Abbaue; dazu brauchte man 60 bis 100 Jahre alte, gerade Fichtenstämme. Benötigt wurde ferner **Bauholz** für Gebäude, für die zu einem großen Teil hölzernen Maschinenanlagen und Transportmittel bis hin zum Spezialbedarf für Werkzeuge. Hinzu kam der enorme Bedarf an Holzkohle. Auch die Bergarbeiterfamilien brauchten Bau-, Nutz- und **Brennholz**, wobei letzteres angesichts der rauen klimatischen Verhältnisse eine große Rolle spielte. Die zunächst noch unplanmäßige Bewirtschaftung und Übernutzung der Wälder führte daher bereits in der Mitte des 16. und im 17. Jahrhundert zu neuen Problemen.

Je länger der Bergbau dauerte, desto mehr dehnten sich die Fichte und die **Fichtenbestände** aus; nur die Namen alter Forstorte weisen noch auf die einst größere Verbreitung des Laubwaldes hin. Vor allem waren es die durch den Bergbau und Waldweide bedingten Auflichtungen und Vergrasungen, die der Fichte den Weg in immer weitere Bereiche bahnten, wodurch der Rotbuchenwald immer mehr verdrängt wurde. Auch Bodenversauerung mag die Buchenverjüngung verringert haben. Schließlich gab es im 15. Jh. eine Klimaverschlechterung („Kleine Eiszeit“), die der Fichte zugute kam. Insgesamt verjüngt sich die Fichte bei häufigen Samenjahren, hoher Samenproduktion und guter Flugfähigkeit viel besser und rascher als die Buche. Junge Fichten wachsen zudem rascher und sind resistenter gegen Frostschäden.

Der Zustand der Wälder und ihre forstlichen Erträge waren während der zweiten Bergbauperiode katastrophal. 1696 war starkes Schachtholz in der Umgebung von Clausthal nicht mehr zu haben und mußte von Elbingerode herangeschafft werden. 1740 mußte man Holzkohle vom Solling zum Harz fahren, um den Hütten den nötigen Brennstoff zu verschaffen. Gegen 1720 kam es wegen der unzureichenden Versorgung mit Holz sogar zu Hüttenschließungen. Auch die Harzrandlagen waren durch starke Holznutzung betroffen. Hier kam noch der Bedarf der zahlreichen bäuerlichen und städtischen Siedlungen dazu. So begann man im 16. Jh. in Nordhausen mit der Herstellung von Branntwein. Für den großen Holzbedarf zahlreicher Brennereien mußten große Waldflächen geschlagen werden. Folgenutzung war oft Ackerbau, auf stärker geneigten Flächen extensive Schafweide (BECKER 1994,1996). Landschaftsbilder aus dem 19. Jh. zeigen Abb. 21 und 22.

Seit langem haben auch **Wildschäden** an Bäumen eine größere Rolle gespielt (RIEHL 1968). Besonders fallen noch heute die Rindenschälsschäden des Rotwildes auf, welche die Vitalität der Bäume einschränken und zu Stammfäule und Bruch führen. Dazu kommen Verbißschäden, welche die Verjüngung stark reduzieren. Konflikte zwischen Waldbau und Jagd sind bis heute nicht ausgeräumt; diese gab es auch mit den Berechtigten zur Waldweide. Heute ist selbst in den Nationalparks eine ständige Wildbestandsregulierung (Rot-, Reh- und Schwarzwild) notwendig. Die natürlichen Feinde (Bär, Wolf, Luchs) sind längst ausgestorben, der Luchs wird gerade wieder eingebürgert (s. auch NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ 2000b, GARVE & HULLEN 2002).

Über **Insektenkalamitäten** und insbesondere das massenhafte Auftreten des Borkenkäfers wird seit dem 16. Jahrhundert berichtet. Die schon durch andere Einflüsse aus Luft und Boden geschwächten Bäume hatten nur noch geringe Widerstandskraft. Im letzten Viertel des 18. Jahrhunderts (1773–1786) kam es erneut zu einer lange dauernden Borkenkäferkalamität, der „Großen Wurmtröcknis“, der ca. 30 000 ha Fichten zum Opfer fielen. Danach mußten mehrere Millionen Kubikmeter Holz verarbeitet werden. Die kahlen Flächen wurden erneut mit Fichten aufgeforstet. Spätere Katastrophen bis heute erreichten nicht mehr diese Ausmaße.

Die Belastung der Luft durch **gasförmige Schadstoffe** ist lange bekannt. Im Harz traten bereits im Mittelalter Vegetationsschäden in der Nähe von Hüttenbetrieben auf. Seit dem 18. Jahrhundert wird über die Verunreinigung der Niederschläge durch Schwefelverbindungen und andere Komponenten berichtet (z.B. SCHROEDER & REUSS 1883). Schäden wurden auch später immer wieder beschrieben (MATSCHULLAT et al 1994). Nach 1960 nahm erneut die Vitalität der Fichten ab, und Borkenkäfer schädigten auch Bestände über 800 m (STÖCKER 1997). Schon vor erkennbaren äußerlichen Schädigungen läßt sich eine plötzliche Abnahme der Jahresringbreite der Fichte feststellen (WORBES 1989). Jetzt waren es aber die als Reinluftgebiete geltenden Hochlagen, die zuerst und besonders geschädigt wurden, Folgen einer globaleren Luftverunreinigung (Bild 28, 29). Am Südwesthang des Hohenkammes und auf dem Acker-Bruchberg-Zug entstanden die ersten Totholzinseln. In den 1980er Jahren erreichten die Waldschäden ihren Höhepunkt. Damals entstanden auch die großen Kahlflächen am West- und Nordwesthang des Brockens, im Gebiet der Renneckenberg-Zeterklippen und am Quitschenberg. Ausgerechnet der Bereich der Nationalparke gehört zu den am stärksten von Waldschäden betroffenen Gebieten in Niedersachsen. Die aktuelle Situation ist vor allem durch nicht standortgemäße Fichtenherkunft, die über Jahrhunderte erfolgte ökologische Destabilisierung, hohe Schadstoffeinträge und Klimastress sowie geringe Resistenz gegen Borkenkäfer zu sehen, wie es der Nationalparkplan 2000 ausführt.

Die Ansprüche des Bergbaues an den Wald vergrößerten sich im 18. Jahrhundert so sehr, daß man sich bei der üblichen **Kahlschlagwirtschaft** nicht mehr allein auf die Verjüngung durch den natürlichen Anflug von Fichtensamen verlassen konnte. Die abgetriebenen Flächen („Haye“) waren inzwischen so groß geworden, daß man die Bestände künstlich verjüngen mußte. Dies geschah zunächst durch Saat von Hand, später durch **Pflanzung von Fichten**. Erste Fichtensaaten sind aus dem 17. Jh. belegt. Planmäßige Aussaaten auf größeren Flächen gab es seit dem 18. Jh. (SCHUBART 1978, 1983, RIEHL 1968, GREGER 1992). Dabei wurde oft Saatgut verwendet, das nicht aus dem Harz stammte (s. 8.2.2.1). Bei der steigenden Nachfrage nach Holz führte diese Maßnahme zu einer zunehmenden „**Verfichtung der Wälder**“. Insgesamt nahmen Reinbestände zu. Erst mit der Umstellung auf Braun- und Steinkohle im 19. Jh. hörte der Holzraubbau auf. Trotzdem blieb die besondere Wertschätzung der Fichte erhalten. „Buchenholz in grösseren Massen auf den Markt gebracht, findet keinen Absatz und steht im Preis nur wenig höher, als schlechtes Fichtenbrennholz“ (SCHROEDER & REUSS 1883, S. 148).

Heute gibt es im niedersächsischen Harz 67% reine Fichtenforsten und nur 9% reine Buchenwälder (DRACHENFELS 1990). Die Altersklassenverteilung weist ein ungünstiges Übergewicht jüngerer Bestände auf. Nach den beiden Weltkriegen kam es zu starken Einschlägen, die riesige Freiflächen zur Neuaufforstung zurückließen. Hoher Bedarf an Fichtenholz und die Unterschätzung der Risiken von Fichtenreinbeständen förderten wiederum den Nadelbaum. Neuerdings bemüht sich die niedersächsische Forstverwaltung um den Aufbau resistenterer Mischwälder mit standortgemäßen Baumarten. 1987 begann das Waldenerneuerungsprogramm, 1991 die „**Langfristige Ökologische Waldentwicklung**“ (LÖWE).

Bereits in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts wurden **Pläne zur Nutzung der Harzmoore** entworfen (s. auch K. SCHMIDT 1958, JENSEN 1987, ELLWANGER 1995, 1996). 1570/71 stellte Herzog Julius von Braunschweig-Wolfenbüttel Überlegungen an, wie durch Torfabbau wenigstens ein Teil des Bedarfs an Brennmaterial für die Bergwerke und Hütten gedeckt werden könnte. Sogar die Radau sollte schiffbar gemacht werden, um den



Abb. 21: Devastierte Harzlandschaft im 19. Jahrhundert. Wie auch heute nach Absterben des Waldes treten markante Felsbildungen zutage (s. auch Bild 64) (Gemälde von EDMUND KOKEN (1814–1842) aus GEHRECKE & GEHRECKE 1990).

gestochenen Torf leichter abtransportieren zu können. Diese Pläne wurden jedoch nicht realisiert (JENSEN 1987). Am Nordrand des Königsberges (im Brockenmoor), im größten Torfwerk im Hochharz, wurden im Sommer 1748 1.456.500 Stück Torf gestochen. Wegen des regenreichen Klimas mußte der Torf in speziellen Torfhäusern getrocknet werden. Im Durchschnitt waren dabei 20 Arbeiter beschäftigt.

Der Torfabbau war mit **tiefgreifenden Veränderungen der Naturlandschaft** verbunden. Entwässerungsgräben mußten gezogen werden, Dämme zum Transport wurden aufgeschüttet, befahren oder begangen, und Trockenschuppen wurden errichtet. Beeinträchtigt wurden durch solche Maßnahmen nicht nur die Moore, sondern auch die angrenzenden

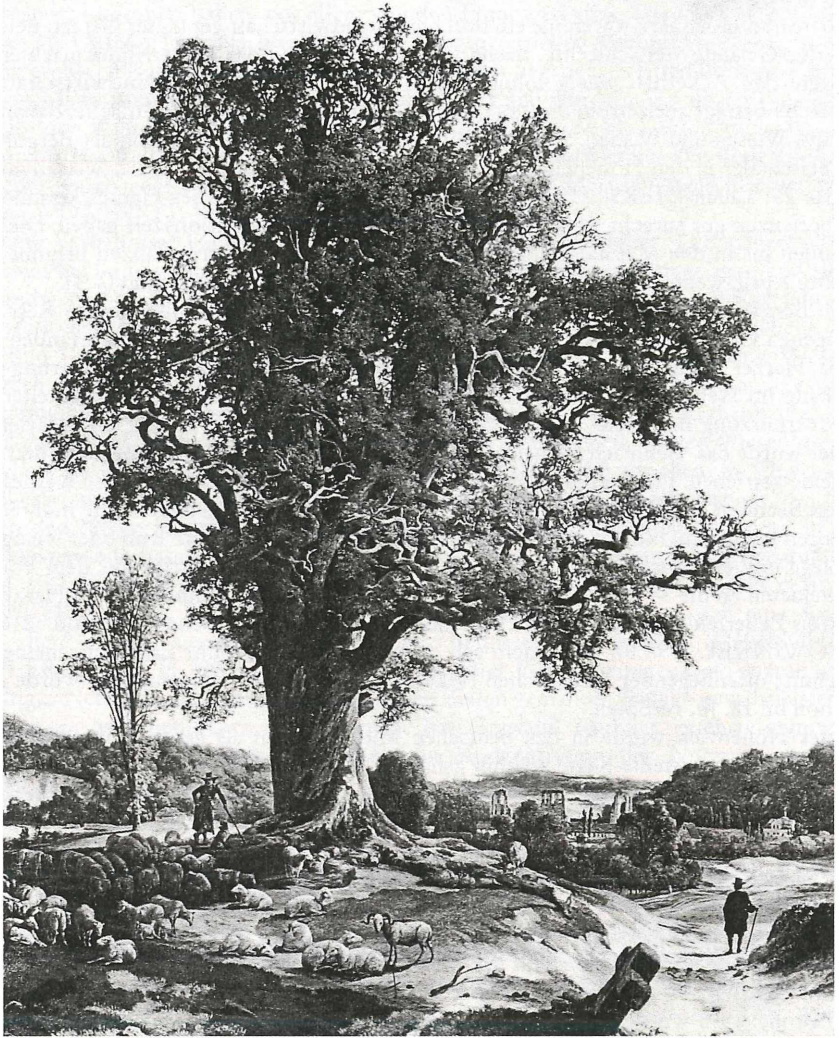


Abb. 22: Bäuerliche Kulturlandschaft im 19. Jahrhundert bei Walkenried  
(Gemälde von AUGUST W.J. AHLBORN (1796–1857) aus GEHRECKE & GEHRECKE 1990).

Wälder. In dieser Zeit kam es zu nachhaltigen Eingriffen in die gewachsenen Moore auf dem Brockenfeld, am Brockenbett, auf der Heinrichshöhe und an vielen anderen Stellen. Der beständige Holzmangel des Bergbaues konnte aber durch Torf nicht ausgeglichen werden. Später wurde der Torf in eisernen Öfen verkohlt. 1763 waren im Brockengebiet 40 solcher in Ilsenburg gegossenen Öfen in Betrieb (K. SCHMIDT 1958). Durch Verwendung von **Torfkohle** sollte der Verbrauch von Holzkohle eingeschränkt werden, die stets Mangelware war. 1745–1776 waren die Hauptjahre der Torfköhlerei im Brockengebiet. Die Verkohlung von Torf in Meilern war jedoch schwieriger durchzuführen als die Herstellung von Holzkohle. 1786 wurde das letzte Torfwerk auf der Heinrichshöhe geschlossen. Nachdem sich die Torfgewinnung im Harz als unrentabel erwiesen hatte, versuchte man im 19. Jh. größere Moorflächen (z.B. im Acker-Bruchberg-Bereich) mit Fichten aufzuforsten. Im niedersächsischen Harz stehen heute etwa 450 ha offenen Moores 1500 ha bewaldeter Moore gegenüber.

## 7.4. Geschichte der Bergwiesen

Ober- und Hochharz waren nie ein durch die Landwirtschaft geprägtes Gebiet, denn das schwierige Gelände, der schlechte, flachgründige Boden und das rauhe Klima machten insbesondere den Ackerbau wenig lohnend oder ganz unmöglich. Die **landwirtschaftliche Nutzfläche** beträgt auch heute im Oberharz weniger als 10% der Gesamtfläche, davon sind über 90% Wiesen und Weiden. So ist das Bild der unmittelbaren Umgebung der Bergorte bis in die Seitentäler in den Höhenlagen zwischen 600 m und 730 m NN durch Wiesen geprägt (Bild 16, 23; s.auch DIERSCHKE 2002). Mit dem rauhen Klima des Harzes kommen die Wiesenpflanzen gut zurecht, obwohl sie eine **relativ kurze Vegetationszeit** haben. Die Winter können bis in den Mai dauern, und der Neuaustrieb der Wiesenpflanzen beginnt nicht vor Mitte April, wenn die Wiesen der tieferen Lagen bereits üppig grün sind (s. 4).

Die Bergwiesen des Oberharzes sind der auch kulturhistorisch interessante Rest einer vergangenen Graslandnutzung (s. auch VOWINKEL 1998a). Die meisten entstanden rings um die Harzer Bergstädte seit dem 16.–17. Jh., weil die Bergleute zur Sicherung ihrer Ernährung im Nebenerwerb Vieh halten mußten. Sie erhielten Rechte (Bergfreiheiten) auf freie Holznutzung und freie Waldweide sowie Boden für Wiesen, Felder und Gärten. Im Sommer wurde das Vieh nach festgelegten Regeln, oft über weite Entfernungen in den Wald zur Weide getrieben. Pro Bergmannsfamilie durften 1–3 Stück Rotvieh gehalten werden, nur höheren Beamten und Ratsherren waren bis zu 4 Stück gestattet. Ärmere Leute mußten sich mit Ziegen begnügen. Noch vor 100 Jahren hatte fast jede Familie eine Kuh oder wenigstens eine Ziege und ein Stück Wiese. Eine Rolle spielte auch der Vieheintrieb aus dem Vorland. 1816 weideten an die 14 000 Stück Rindvieh in den Wäldern des hannoverschen Harzes. Im Landkreis Zellerfeld lagen zwischen 1900 und 1937 die Zahlen zwischen 1691 und 3219 Tieren (VOWINKEL 1998 b). Außerdem gab es gegen mäßige Gebühr Erlaubnisscheine zum Grasschnitt offener Waldflächen (Haye) (RIEHL 1968). Streunutzung wurde dagegen schon im 18. Jh. verboten.

Rotes Höhenvieh wurde in den deutschen Mittelgebirgen als gegen rauhes Klima und schlechtes Futter resistente Rasse weithin gehalten. Im Harz hatte es seit dem 17. Jh. großen Anteil an der Selbstversorgung der Bergleute. Durch Einkreuzung verschiedener Herkünfte entstand im 18. Jh. das „**Harzer Rotvieh**“, eine bodenständige Lokalrasse als robustes, gedrungenes Rind mit Trittsicherheit und guter Wanderfähigkeit. Das „Dreinnutzrind“ (Milch, Fleisch, Arbeit) breitete sich im ganzen Harz aus. Im 19. Jh. gründeten sich Zuchtvereine, 1898 der Verband der Harzviehzüchter. Nach dem 2. Weltkrieg prägte das Rote Höhenvieh noch das Landschaftsbild, wurde aber allmählich durch leistungsfähigere Rassen verdrängt. Waldweide hörte auf, ebenfalls das Geläut der als „Damenkapellen“ bezeichneten Herden beim Austrieb. Als es schon fast zu spät war, bemühte man sich seit den 1980er Jahren um die Erhaltung. 1995 wurde in Tanne das Herdbuch für Rotes Höhenvieh wieder eröffnet und dieses als Haustierrasse offiziell anerkannt. Ausgehend von einer Herde in Wildemann hat es inzwischen wieder in vielen Orten Platz gefunden. Die fast ausgestorbene Rasse soll als Kulturgut erhalten und zur Pflege der Harzlandschaft eingesetzt werden (nach BAAKE 1998).

Die **Bergwiesen** dienten vor allem der Heugewinnung für die lange Zeit der Winterfütterung (ca. 6 Monate) oder als Einstreu. Auch während der Waldweide im Sommer mußte Heu zugefüttert werden. Die Wiesen erlauben eine erste Mahd Anfang bis Mitte Juli, teilweise noch eine zweite (Grummet) Anfang September. Es konnte aber auch passieren, daß sich das Mähen erst im August oder September lohnte. Noch heute läßt sich ein gewisser Gradient abnehmender Produktivität von ortsnahen und wenig geneigten zu abgelegenen, steilhängigen Flächen erkennen. Neben unterschiedlichen Böden dürfte hier abnehmende oder fehlende Düngung im Spiel sein. Als Düngemittel kamen Stallmist, Fäkalien, Kompost und Holzasche in Frage, die von den Frauen in Behältern auf die Wiesen gebracht wurden. Die in weiten Teilen Mitteleuropas praktizierte Wiesenbewässerung zur Ertragssteigerung spielte im Harz keine Rolle, da alles verfügbare Wasser im Oberharz der Industrie diente (s. 7.2). Im Unterharz gab es aber offenbar auch Wässerwiesen-Wirtschaft (BRUELHEIDE et al. 1997).

Die Mahd mit der Sense war mühsam und zog sich über längere Zeit hin. Erst seit den 1940er Jahren gab es z.T. von Pferden gezogene Mähmaschinen. Schwierigkeiten bereitete



oft auch die Heutrocknung in dem niederschlagsreichen Gebirgsklima. Mühsam war der Abtransport in großen Ballen, vor allem von den Frauen erledigt. Das Vieh wurde erst sehr spät (ab 10. Oktober) zur Nachweide auf die Wiesen getrieben. Besonders schwer zu nutzen waren vernäste Flächen, die nur in trockeneren Zeiten begangen werden konnten. Das Erntegut dort hatte außerdem einen niedrigen Futterwert und wurde meist nur als Einstreu verwendet. Zur Winterhaltung einer Kuh waren 40–50 Zentner Heu erforderlich. Bei einem Ertrag von 20–30 dt/ha war hierfür etwa 1 Hektar Wiese notwendig. Die Besitzflächen der Bergleute waren aber oft kleiner, sodaß manche Tiere im Herbst notgeschlachtet werden mußten (VOWINKEL 1998b).

Diese Verhältnisse haben sich inzwischen vollkommen geändert. Die mageren Böden, auf denen die bunten Harzwiesen wachsen, gelten heute als Grenzertragslagen und sind für die Landwirtschaft kaum mehr lohnend. Seit längerem, mit Beginn in den 1950er Jahren, hat die traditionelle Viehhaltung in großen Bereichen des westlichen Harzes weitgehend aufgehört (Bild 31). Selbst die Ställe wurden für den Fremdenverkehr umgebaut. Viele Wiesen fielen brach (MARKGRAF 1988), einige begann der Wald zurückzuerobern, andere wurden direkt mit Fichte aufgeforstet oder fielen der Ortsausdehnung, dem Straßenbau u.a. zum Opfer. Auch die Umwandlung in Weideland war den artenreichen, bunten Wiesenbeständen abträglich. Im Gegensatz zu tieferen Lagen hat glücklicherweise vor allem im Oberharz die Artenverarmung durch intensivere Nutzung bislang keine größere Rolle gespielt.

Seit den 1980er Jahren gibt es für viele Gemeinden größere Pflegeprogramme, in denen noch existierende Landwirte gegen Entgelt die Brachflächen mähen (Vertragsnaturschutz; s. BRUELHEIDE et al. 1997, SCHWAHN & BORSTEL 1997, SCHWAHN et al. 1996, DIERSCHKE 2002). Begleitende botanische Untersuchungen zeigen, daß eine Sommermahd alle 2–3 Jahre ausreicht, um artenreiche Bergwiesen zu erhalten (DIERSCHKE & PEPLER-LISBACH 1997). Somit läßt sich bei guter Planung einiges Geld sparen und ein vielfältiges Nebeneinander zu unterschiedlichen Zeiten gemähter Flächen gewährleisten.

Auch im **östlichen Harz** (DDR) wurde das Grasland zunächst extensiv genutzt. Ab 1952 entwickelten sich Genossenschaften mit Konzentration der Nutzung; ungünstige Flächen fielen brach. Es gab aber noch selbständige Landwirte, sogar Waldweide wurde bis in die 1960er Jahre betrieben. Dann setzte eine hochintensive Produktionsphase ein, mit Flurbereinigung, starker Düngung und mehrfacher Nutzung der Graslandflächen; viele Glatthafer- und Bergwiesen wurden umgebrochen und in ertragreich-artenarmes Grasland umgewandelt (Bild 32), andere fielen brach (WEGENER 1981). Manche Wiesen wurden aber in Naturschutzgebieten konserviert, oder ihre floristische Substanz blieb in kleinflächig-abgelegenen Brachen erhalten. In der Wendezeit konnten größere Bereiche einstweilig sichergestellt und inzwischen großenteils geschützt werden (s. 7.6). Die Situation der Landwirtschaft wurde aussichtslos, die Genossenschaften lösten sich auf. 1991 wurde in Hasselfelde ein Landschaftspflegeverband gegründet. Mit zahlreichen ABM-Kräften konnten viele Wiesen gepflegt werden. Inzwischen gibt es auch drei Naturschutzstationen, die sich an der Erhaltung der Bergwiesen beteiligen. Seit 1996 werden für verschiedene Gemeinden Pflegekonzepte erarbeitet (WEGENER & BRUELHEIDE 2000).

In tieferen Bereichen, z.B. im Unterharz und in Randlagen, gab es seit langem die übliche landwirtschaftliche Nutzung, in der Glatthaferwiesen eine größere Rolle spielten. Hier hat vor allem eine starke Nutzungsintensivierung seit den 1960er Jahren die ehemals artenreich-bunten Bestände vernichtet (s. auch DIERSCHKE & BRIEMLE 2002).

**Zielkonzept** für den ganzen Harz sollte es sein, die alte, eigenartige Kulturlandschaft montaner Graslandbereiche zu erhalten, und zwar mit Maßnahmen, die herkömmlichen Nutzungen nach Art, Zeitpunkt und Häufigkeit angenähert sind und auch alte Haustierrassen einbeziehen. Die Pflegennutzung sollte von ortsansässigen Landwirten durchgeführt werden, wobei die Existenz durch entsprechende finanzielle Förderung gesichert werden muß. Auch die Frage der Heuverwertung ist zu klären und ein Markt für regionale landwirtschaftliche Produkte der Tierhaltung ist zu entwickeln. Einige erfolversprechende Projekte gehen bereits in diese Richtung.



Bild 25: Der Große Kellerhalsteich bei Clausthal-Zellerfeld (erbaut 1724) ist der drittgrößte Stauteich des Oberharzer Wasserregals (580 m NN).

### 7.5. Harzreisen und moderner Tourismus

In den meisten Regionen des Harzes haben Bergbau und Landwirtschaft ihre Bedeutung längst verloren. An ihre Stelle ist vielfach der Fremdenverkehr getreten. Die landschaftlichen Reize des Gebirges, sein Höhen- und Waldklima, die günstigen Schneeverhältnisse im Winter und die gute Verkehrsanbindung haben den Harz zu einem bedeutenden Erholungsgebiet werden lassen.

Bereits in der Mitte des 16. Jahrhunderts wurden Reisen in den Harz unternommen. Besonders der **Brocken** hatte schon immer die Phantasie der Menschen angeregt. Felsbildungen erhielten so bezeichnende Namen wie Hexenaltar oder Teufelskanzel. Als Schauplatz vieler Sagen gilt er vor allem als Versammlungsort der Hexen, die in der Walpurgisnacht dort mit dem Teufel orgiastische Feste feiern. Dadurch genoß der Brocken aber zunächst eher einen schlechten Ruf, war zudem lange Zeit nur sehr mühsam zu besteigen.

Zu Beginn des 18. Jahrhunderts führten dann bereits vier bekannte Fußwege auf den Brocken. Der Graf zu Stolberg-Wernigerode ließ Fahrwege auf den Brocken bauen und 1736 das „Wolkenhäuschen“, ein bescheidenes, kleines Unterkunftshaus aus Bruchsteinen, errichten. 1743 wurde auf der Heinrichshöhe ein steinernes Unterkunftshaus für Torfarbeiter und Brockenreisende gebaut. 1754 trugen sich in das Gästebuch auf der Heinrichshöhe bereits 198 Gäste ein. 1800 wurde das erste Gasthaus auf dem Brocken errichtet. Danach hörte die Bautätigkeit nicht mehr auf. Ab 1893 führte von Schierke aus eine Pferdepost zum Brocken, die auch Besucher transportierte. 1899 wurde die Brockenbahn eröffnet (s.u.). Schon 1900 brachte sie 51 209 Personen auf den Gipfel (Bild 34).

Bei ALBRECHT VON HALLERs Studentenexkursionen im 18. Jahrhundert wurde auch in ein Bergwerk eingefahren; eine Brockenbesteigung und die Besichtigung der Baumannshöhle gehörten ebenfalls zum zeitgenössischen Bildungsprogramm (s.1). C.W.J. GATTERER (1759–1838) hielt in Göttingen „Vorlesungen für diejenigen, welche den Harz mit Nutzen bereisen wollen“, in denen er die Besichtigung technischer Einrichtungen in den Vordergrund stellte (GATTERER 1785–1793).

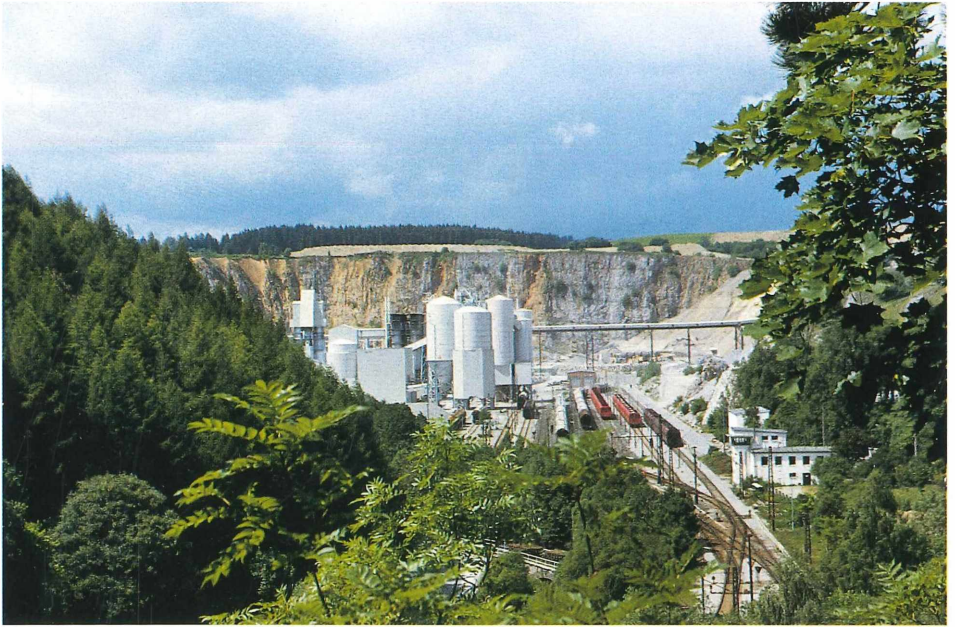


Bild 26: Große Steinbrüche zum Kalkabbau haben weite Landschaftsteile um Elbingerode zerstört.



Bild 27: Die zerklüfteten Wände eines ehemaligen Gipsbruches sehen zwar malerisch aus, bieten aber kaum Lebensraum für die vormalige Gipsflora, wie von interessierter Seite behauptet wird.

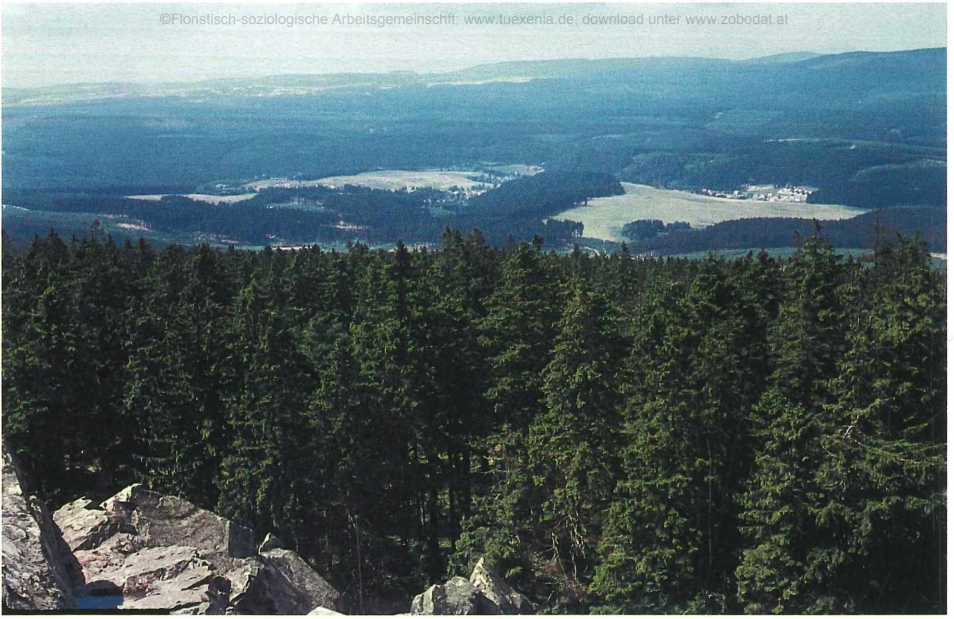


Bild 28: Noch 1966 war die offene Quarzitklippe der Wolfswarte (918 m NN) von dichten Fichtenbeständen umgeben.



Bild 29: In den 1980iger Jahren entstanden durch stark geschädigte und absterbende Fichten um die Wolfswarte große vergraste Freiflächen



Bild 30: Magerwiesen bei St. Andreasberg Anfang Juni (ca. 700 m NN). Vorne Borstgrasrasen mit Bärwurz-Aspekt, am Unterhang Quellmoor mit fruchtendem Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) eines Kleinseggenriedes. Im Tal Naßwiesenreste und Weidengebüsche.



Bild 31: Herbstaspekt Ende September einer Bergwiesenbrache bei Hohegeiß. Hohes Kräuterstadium mit beginnender Verbuschung.



Bild 32: Stark gedüngtes, artenarmes Grasland mit Löwenzahn-Aspekt (Anfang Mai) anstelle ehemaliger Bergwiesen bei Benneckenstein (Unterharz).



Bild 33: Teil des NSG Bocksberg bei Königshütte (ca. 480 m NN) am Westrand des Elbingeröder Kalkgebietes. Sehr artenreiche (versaumte) Trockenwiese mit Blutstorchnabel (*Geranium sanguineum*) u.a. (Anfang Juli).

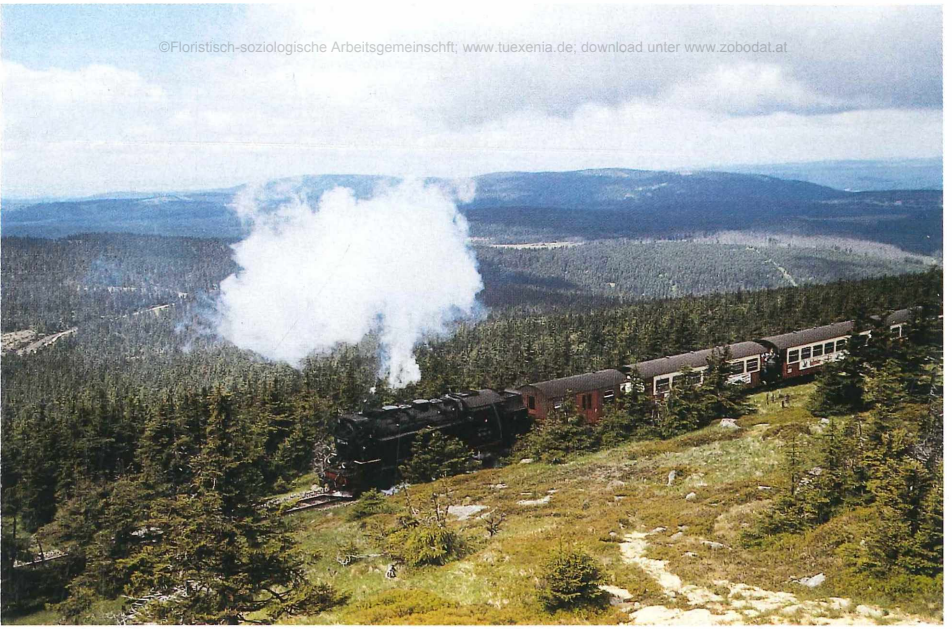


Bild 34: Die Brockenbahn (kurz vor dem Ziel) bringt täglich viele Besucher auf den Berggipfel



Bild 35: Brockengarten zu Beginn der Restaurierung 1991. Größere Bereiche sind durch natürliche Sukzession zugewachsen.



Bild 36: Unmittelbar unterhalb des Rundweges um die Brockenkuppe beginnt das Totalreservat der Kernzone des Nationalparks Hochharz (ca. 1100 m NN). In der Kampfzone des Waldes gibt es oft windgeformte Fichten und offene Bereiche.

Nicht zuletzt durch die Reisen von JOHANN WOLFGANG VON GOETHE ist der Harz und vor allem der Brocken bekannt geworden. Am 10. Dezember 1777 wanderte GOETHE alleine im tiefen Schnee von Altenau nach Torfhaus, wo er noch im Frühnebel bei dem Förster CHRISTOPH DEGEN eintraf. Dieser versuchte vergeblich, dem Gast das große Wagnis einer Brockenbesteigung wegen schlechten Wetters und allgemeiner Unzugänglichkeit auszureden, willigte schließlich ein, ihn zu führen. Der überfrostene Schnee war tragfähig; in 3 Stunden wurde der Gipfel mittags erreicht. Am Abend zurückgekehrt, übernachtete GOETHE im Forsthaus (nach DENECKE 1980). Seine Route zum Brocken ist heute großenteils der viel begangene „Goetheweg“, das Forsthaus an der Straße ist 1869 abgebrannt. Später erstieg GOETHE den Berg erneut am 21.9.1783 und am 3.9.1784. Er verdankte seinen Harzreisen nachhaltige Erlebnisse, die er in seinem naturwissenschaftlichen und dichterischen Werk verarbeitete. Er schrieb ein Fragment über den Granit, und im „Faust“ machte er die „Harzgebirg-Gegend von Schierke und Elend“ in der Beschreibung der „Walpurgisnacht“ weltberühmt.

HEINRICH HEINEs „Harzreise“ (1826) stellte einen weiteren literarischen Höhepunkt dar. Ihm wurde im Ilsetal ein Gedenkstein mit einer Bildplakette errichtet. Weitere bekannte Namen sind ANDERSEN, EICHENDORFF, NOVALIS. Seit dem 18. Jh. begannen auch Künstler den Harz zu entdecken. Ab 1850 gehörte das Harzgebirge zu den Studienobjekten fast aller an norddeutschen Kunstschulen und Akademien ausgebildeten Maler (GEHRECKE & GEHRECKE 1990; dort zahlreiche Beispiele). Auch LUDWIG RICHTER und CASPAR DAVID FRIEDRICH nutzten die Harzlandschaft für ihre Bilder.

Für den Tourismus war der Oberharz aber insgesamt zunächst eher uninteressant. Im Unterharz lockten dagegen das wildromantische Bodetal und die Rübäländer Tropfsteinhöhlen sowie die Entwicklung von Heilbädern bereits im 19. Jh. zahlreiche Leute an (BROSCHUS et al. 1990). Die Gründung des Harzklubs (1886) war dann wesentlich für den strukturellen Ausbau des Harzgebirges. Seit 1896 kümmerte sich der Harzer Skiclub in St. Andreas-



berg auch um winterliche Aktivitäten und erhöhte die Attraktivität des Oberharzes. Allmählich begannen sich die Orte auf den Tourismus umzustellen. Pensionen, Gastronomie, Kurbetrieb u.ä. wurden ausgebaut oder neu entwickelt. Entsprechend stieg auch die Einwohnerzahl wieder an, z.B. in Braunlage von 1299 (1848) auf 3875 (1933).

Seit dem 19. Jh. entwickelten sich eine Reihe „**heilklimatischer Kurorte**“ Fernab von luftverschmutzenden Betrieben ergibt die rauhe, belebende Bergluft mit ständiger Zufuhr frischer, maritimer Luft ein reizkräftiges Bioklima, das sich positiv auf Störungen der Atemwege, Bluthochdruck, Herzkrankheiten und allgemeine Schwächezustände auswirkt. Auch die reizvolle Landschaft soll zum Wohlbefinden beitragen.

Der **Harzklub** kümmerte sich in den ersten Jahrzehnten seines Bestehens um die Erschließung des Gebietes für Wanderer, sowie um Naturschutz und Landschaftspflege, später auch um die Erhaltung von Kulturdenkmälern und um das heimatische Brauchtum. Seit Ende des Zweiten Weltkriegs kam als Aufgabe der Kampf gegen die kommerzielle Übernutzung und gegen die Landschaftszerstörung hinzu. Heute gibt es fast 90 Zweigvereine mit über 16 000 Mitgliedern. Der Verein rechnet es sich als besonderes Verdienst an, zahlreiche Eingriffe in die Naturräume des Harzes durch seine Initiativen verhindert zu haben, z.B. eine Autorennbahn in den Jahren 1968–1972, die Zerstörung der Bruchberg-Moore 1971–1981 und vor allem den Bau der Siebertalsperre 1979–1987.

Seit 1937 gab es das **Naturschutzgebiet Oberharz** mit Brocken, Wurmberg, Achtermann, Acker. Zu dieser Zeit besuchten jährlich bereits mehrere Hundertausend den Brocken. Im 2. Weltkrieg war der **Brocken** hart umkämpft („Festung Harz“). Ein amerikanischer Fliegerangriff zerstörte 1945 alle Gebäude. Von 1961 bis 1989 war er militärisches Sperrgebiet, am 3.12.1989 wurde das Tor an der damaligen Brockenmauer für Besucher geöffnet. Inzwischen hat sich ein Massentourismus auf diesem „deutlichsten aller deutschen Berge“ entwickelt. Bis zu 2 Millionen Menschen besuchen jährlich die Brockenkuppe, nicht zuletzt mit der **Brockenbahn** als Teil der Harzer Schmalspurbahnen (seit 1899), die von Wernigerode über Drei Annen Hohne und Schierke auf den Brocken fährt (Bild 34). Auf der 16 km langen Strecke zwischen Drei Annen Hohne und dem Gipfel überwindet die Schmalspurbahn einen Höhenunterschied von 588 Metern; seit 1991 bringt sie wieder Touristen auf den Brocken.

Frühzeitig hat der Brocken auch Wissenschaftler angezogen (s. 1). Eine Besonderheit ist der „**Brockengarten**“, der schon 1890 von dem Göttinger Professor für Botanik, ALBERT PETER, eingerichtet wurde, um heimische und auswärtige Bergpflanzen vorzuführen und ihre Reaktion auf das harte Brockenklima zu studieren. Sogar einige Kulturpflanzen wie Hafer, Gerste, Radieschen wurden angepflanzt, vermutlich mit wenig Erfolg. Ab 1911 war der Garten von Juni bis August für Besucher geöffnet. In dem „Alpenpflanzengarten“ auf 4600 m<sup>2</sup> Fläche gab es später etwa 1400 Arten. Es entstand sogar als Kreuzung von Gelbem und Ungarischem Enzian der „Brockenenzian“ (*Gentiana lutea* x *pannonica*). Im ersten Weltkrieg und danach verfiel der Garten zunehmend. Einen Bericht über seinen Zustand mit Artenlisten und über die Vorgeschichte gab WYNEKEN (1938). Seinem Einsatz war es u.a. zu verdanken, daß Geldmittel beschafft wurden und die Universität Göttingen sich zur Erhaltung des Brockengartens verpflichtete. Der 2. Weltkrieg beherrschte schließlich auch den Brocken und setzte dem Garten ein Ende. Ab 1950 ergriff die Universität Halle, insbesondere Prof. HERMANN MEUSEL, die Initiative zum Neuaufbau. Ein neuer Zaun wurde gebaut, 1954 auch ein Gärtnerhaus; ein Gartentechniker und ein Gärtner nahmen 1952 ihre Arbeit auf. 1960 erhielt der Garten wieder etwa 1400 Pflanzenarten. 1961 wurde die Brockenkuppe dann militärisches Sperrgebiet, ab 1971 war der Zugang völlig unterbunden. Danach unterlag der Garten über fast 20 Jahre der natürlichen Sukzession. So wurden 1989 nur noch etwa 90 Arten des Gartens wieder entdeckt. Nach der Wende fanden unter Betreuung aus Halle mit Hilfestellung aus Göttingen umfangreiche Regenerationsmaßnahmen statt, so daß der Brockengarten, heute unter Obhut des Nationalparks Hochharz, wieder viele Besucher anlockt (Bild 35). Etwa 1500 Arten aus verschiedensten Gebirgen der Erde sind hier versammelt. Auch werden typische Brockenpflanzen vermehrt, um ihre Erhaltung zu gewährleisten, z.B. die berühmte Brocken-Anemone (s. auch SCHUBERT et al. 1990, RICHTER 1992, WEGENER & KISON 2002).

Heute gibt es im Harz eine Vielzahl von Wander- und Erholungseinrichtungen, ausgebaute Straßen, große Parkplätze u.a. Man findet viele Luftkurorte, heilklimatische Kurorte, Heilbäder u.a. Seit den 1970er Jahren sind die Übernachtungszahlen stark angestiegen, haben sich z.T. in wenigen Jahren verdoppelt (DRACHENFELS 1990). Wandern im Sommer und Skilanglauf im Winter sind die Hauptattraktionen. Zur Zeit drängen jährlich viele Millionen Ausflügler und Wintersportler in den Harz, so daß sich Konflikte zwischen den Maßnahmen zum Natur- und Landschaftsschutz und den Bedürfnissen des Tourismus oft nicht vermeiden lassen. 2001 gab es nach Zeitungsberichten im Harz 10,6 Mio. Übernachtungsgäste und etwa fünfmal so viele Tagesausflügler. Mehr als 35 000 Arbeitsplätze dienen in der strukturschwachen Region dem Tourismus. Trotzdem ist die Arbeitslosenquote insbesondere im Ostteil überdurchschnittlich hoch. Die beiden neuen Nationalparke haben die Attraktivität des Harzes noch erhöht. Viele Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit und Bildung in den Nationalparks verbessern das Naturverständnis der Besucher. Seit kurzem ist die Brockenkuppe als „Bildungs- und Erholungszone“ innerhalb des Nationalparks Hochharz gesondert ausgewiesen, um weitere Konflikte zu vermeiden. Angestrebt wird ein naturverträglicher Tourismus im Einklang mit den Interessen der örtlichen Bewohner und Gemeinden.

## 7.6. Schutzgebiete

Der Harz besitzt schon wegen seiner klimatischen, geologischen und landschaftsgeschichtlichen Eigenart viele Besonderheiten in Flora und Vegetation, die zu den hochgradig schutzwürdigen Objekten gehören. Der weiter zunehmende Tourismus, aber auch Baumaßnahmen, Aufforstungen oder Nutzungsaufgaben gefährden ihren Bestand. Botaniker, die immer wieder besonders bekannte Orte aufsuchen, mögen sich zudem negativ ausgewirkt haben. So spricht schon PETER (1899) von Raritäten, die „Heusammlern“ zum Opfer gefallen sein sollen. Inzwischen hat man viele Probleme erkannt. Neben großräumigem Landschaftsschutz und Tourismussteuerung gibt es zahlreiche Schutzgebiete unterschiedlicher Kategorien, die hoffentlich die Eigentümlichkeiten des Harzes auch in Zukunft erhalten oder sogar fördern werden. Übersichten geben z.B. HIEKEL et al. (1991) für Thüringen, MÜLLER et al. (1997) für Sachsen-Anhalt und POHL (1998) für Niedersachsen.

### Naturparke

Naturparke sind großräumige Landschaften, Gebiete von besonderem natürlichen und ästhetischen Reiz, die in einer Wechselwirkung zwischen Mensch und Natur entstanden sind. Sie sollen den Menschen als Erholungsräume dienen und durch schonende Formen der Landnutzung und Landschaftspflege erhalten werden. Zum Schutzziel zählt auch die Erhaltung historischer Stätten sowie die Pflege volks- und heimatkundlicher Traditionen. Der Naturpark ist aus Sicht des Naturschutzes die extensivste Kategorie. 1959 wurde der Naturpark Oberharz mit einer Größe von 950 Quadratkilometern eingerichtet. Inzwischen gibt es in allen drei Bundesländern einen Naturpark.

### Biosphärenreservate

Seit 1970 läuft das Programm der UNESCO „Man and Biosphere“ (MAB), durch das weltweit die Einrichtung von Biosphärenreservaten angeregt wird, um eine nachhaltige sowohl ökologische wie ökonomische Entwicklung zu fördern. Biosphärenreservate sind keine Naturschutzgebiete; hier sollen repräsentative Landschaftsräume erhalten werden, in welche die dort wohnenden Menschen eingebunden sind. Angestrebt wird ein schonender Umgang mit den Ressourcen, besonders mit Wasser, Boden, den Bodenschätzen und den dort existierenden Lebensgemeinschaften. Schutzobjekte sind überwiegend Kulturlandschaften, für charakteristische Ökosysteme bestehen streng geschützte Kernzonen.

Seit 1990 gibt es Bemühungen von Umweltverbänden und Umweltministerien, die alte Kulturlandschaft des Gipskarstes am Südharrand, etwa von Osterode bis Sangerhausen

(Niedersachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt), als **Biosphärenreservat „Karstlandschaft Südharz“** auszuweisen. Sie ist charakterisiert durch umfangreiche naturnahe Bereiche, aber auch vielseitige Nutzungseinflüsse des Menschen. Das Gebiet enthält mehr als 20 000 Karsterscheinungen wie Höhlen, Dolinen, Erdfälle, Bachschwinden, Trockentäler, Steilhänge, Dolomit- und Gipskuppen und ist Lebensraum für zahlreiche Pflanzen und Tiere, von denen einige nur noch hier vorkommen. Damit ist es einmalig in Europa, mit einem sehr vielseitigen Mosaik unterschiedlichster Biotope teilweise extremer, kontrastreicher Lebensbedingungen. Der zentrale Konflikt in der Region besteht in den Vorhaben, einerseits die Naturräume zu schützen, andererseits den wertvollen Rohstoff Gips zu fördern, von dem jährlich mehrere Millionen Tonnen abgebaut werden (s. auch 3.2, 7.2).

### Naturschutzgebiete

Die Naturschutzgebiete des Harzes schützen besonders wertvolle Bereiche außerhalb der Nationalparke. Hierzu gehören z.B. Bärenbachstal, Bodetal (Bild 8), Eckertal, Selketal, Siebertal, Bachtäler im Oberharz um Braunlage, Harzer Bachtäler, Iteiteich, Priorteich-Sachsenstein (Bild 63), Bergwiesen bei St. Andreasberg, Bergwiesen bei Hohegeiß, Bockberg (Bild 33), Weißensee und Steintal, Butterberg, Gipskarstlandschaft Questenburg u.a. Das außerordentlich vielgestaltige, biologisch diverse Bodetal gehört zu den ältesten NSG Deutschlands. Teile wurden schon 1906 als Naturdenkmal erwähnt, die erste Naturschutzverordnung stammt aus dem Jahre 1928.

### Naturwaldreservate

Naturwaldreservate werden auf der Grundlage forstlicher Gesetzgebung durch die Staatsforstverwaltungen der Länder ausgewiesen. Sie dienen der natürlichen Entwicklung von Wäldern ohne forstliche Eingriffe und der wissenschaftlichen Erforschung der Walddynamik. Sie sind im Harz auf verschiedene Gebiete verteilt, z.B. Bruchberg, Großer Staufenberg, Sonnenkopf, Stöberhai, Hahnenklecklippen, Harzer Uralt-Fichten, Sonnenberger Moorwald, Priorteich (s. GRIESE 1989, W. SCHMIDT 2002).

### Naturdenkmale

Bei Naturdenkmalen handelt es sich um Einzelschöpfungen der Natur, die zwar nur geringen Raum einnehmen, aber strengen Schutz genießen. Hierzu gehören z.B. Klippen (Paternosterklippe bei Ilsenburg, Ottofels, Geborhter Stein, Steinerne Renne bei Wernigerode, Schnarcherklippen bei Schierke u.a.), Bäume wie die Sommerlinde im Klosterhof von Drübeck, die Teufelsmauer bei Blankenburg, die Rübeländer Tropfsteinhöhlen (Baumannhöhle, Hermannshöhle).

### Nationalparke

Nationalparke sind nach internationalem Verständnis ausreichend großräumige und besonders eigenartige Naturlandschaften von nationalem Rang. Sie umfassen Ökosysteme, die nicht oder nicht wesentlich durch menschliche Nutzung beeinflusst sind. In Nationalparken soll die Natur im Sinne einer ungestörten Eigenentwicklung nach einer Übergangsphase weitgehend sich selbst überlassen bleiben (Prozessschutz) (Bild 36). Sie dienen ferner dem Naturerlebnis, der Bildung und Erholung der Besucher sowie der Forschung. Wirtschaftliche Nutzung der natürlichen Ressourcen wie Bodenschätze und Wasserkraft, Forst- und Landwirtschaft, aber auch die Jagd sind im Nationalpark unzulässig.

Die Besonderheit der Nationalparke im Harz liegt in der Aufgabe, aus einer anthropogen stark überformten Landschaft wieder **eine naturnahe Landschaft zu entwickeln**. In diesen „Entwicklungsnationalparken“ (s. WEGENER 1997) wird der natürlichen Entwicklung zunächst teilweise nachgeholfen, z.B. durch Waldumbau, Renaturierung von Fließgewässern und Mooren, Wildbestandsregulierung, Wiederansiedlung von Tieren, wie Auerhuhn, Wanderfalke und Luchs, Rückbau von Wegen und Rückegassen usw. Auch die touristische Struktur im Sinne einer Besucherlenkung muß angepaßt werden, z.B. durch Wege-

führung und -beschilderung, Einrichtung von Schutzhütten, Toiletten, Bänken, Informationstafeln (s. auch NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ 2000b, GARVE & HULLEN 2002, WEGENER & KISON 2002).

Schon 1912 forderte HERMANN LÖNS die Gründung eines Nationalparks im Harz. Erst 1990 bzw. 1994 wurden diese Überlegungen Wirklichkeit. Der niedersächsische **Nationalpark Harz** (seit 01.01.1994) hat eine Fläche von ca. 15.800 Hektar und reicht vom Harzsüdrand unweit Herzberg bis zum Nordabfall bei Bad Harzburg. Der **Nationalpark Hochharz** (bereits seit 12.09.1990) in Sachsen-Anhalt besitzt eine Größe von 8.920 Hektar und umfaßt vor allem das Gebiet um den Brocken bis an den Harzrand bei Ilsenburg. Eine Sonderregelung gibt es für die Brockenkuppe, die als „Bildungs- und Erholungszone“ den Besuchern offensteht. Mit rund 225 Quadratkilometern bedecken beide Parke zusammen immerhin gut 10% der Fläche des gesamten Harzes. Sie besitzen mit Laub- und Nadelwäldern, Bächen, Mooren und Felsregionen eine reichhaltige Naturlandschaft, die in einigen Bereichen noch ein großes Maß an Ursprünglichkeit aufweist. Ihre Lage zeigt Abb. 23.

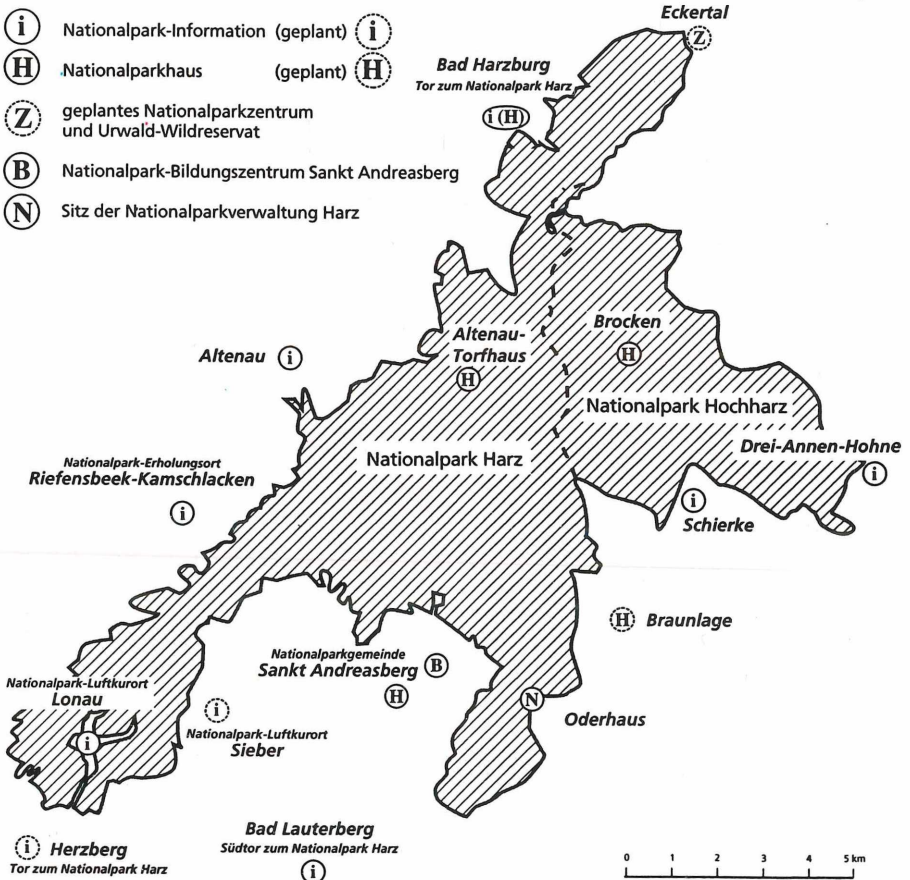


Abb. 23: Die beiden Nationalparke im Harz und ihre Besuchereinrichtungen (aus NATIONALPARK HARZ 2000a). Der NP Hochharz wurde 2001 etwas vergrößert.

## 8. Vegetation

Die Vegetation kann hier nur in gröberen Zügen dargestellt werden. Statt Tabellen gibt es nur Artenlisten, die allerdings z.T. aus Tabellen entnommen sind. Kryptogamen sind nur sehr unvollständig aufgenommen, meist ohne deutsche Namen. Reine Moos- und Flechtengesellschaften, die im Harz recht vielfältig ausgebildet sind, werden nicht erwähnt (s. hierzu z.B. PHILIPPI 1982, DREHWALD, 1993, 1997, DREHWALD & PREISING 1991, MARSTALLER 1991, KLEMENT 1959).

Die Vegetationsdarstellung konzentriert sich auf naturnah bis mäßig naturferne Pflanzengesellschaften, umfaßt also auch noch halbintensives Kulturgrasland und Magerrasen, nicht aber Äcker, Ruderalvegetation in Siedlungen und freier Landschaft. Hierüber gibt es auch kaum Untersuchungen. Eine interessante Ausnahme sind Arbeiten über Flora und Vegetation der Burgruinen, Reste von Bauten, die seit dem 10. Jh. am Harzrand entstanden (bes. BRANDES 1996).

### 8.1. Nacheiszeitliche Vegetationsgeschichte

Die Vegetationsgeschichte des Harzes hat schon etliche Botaniker interessiert. So gibt es bereits von HESMER (1928), FIRBAS et al. (1939) solche Untersuchungen, in jüngerer Zeit von BEUG (1957 ff.), BEUG et al. (1999), HENRION (1990) u.a.

Vor etwa 11 500 Jahren hat sich das Eis (vorerst) endgültig aus Norddeutschland zurückgezogen. Mit der allmählichen Klimaverbesserung konnten viele Arten nach und nach aus ihren südlichen Refugien zurückwandern oder sich aus bestehenden Resten wieder ausbreiten. Im Spätglazial, bis vor ca. 9–10 000 Jahren, gab es weithin nur eine niedrigwüchsige **Tundra**, Hochstaudenfluren oder bestenfalls lockere Wacholderbüsche und Wälder aus Birken und Kiefern. Damals lag die Waldgrenze unter 150 m NN, der Hochharz befand sich in der nivalen Stufe. Aus dieser Zeit haben sich einige „**Glazialrelikte**“ bis heute im Harz erhalten (s. Kap. 5). Später bedeckte zunächst ein (**Birken-)**Kiefernwald den ganzen Harz einschließlich der Brockenkuppe, in Tieflagen schon mit ersten wärmeliebenden Gehölzen. Von diesen erreichte die Hasel als erste große Anteile. So hat man beim Torfstechen im Brockengebiet über 1000 m NN Haselnüsse gefunden, die heute nur noch bis 500 m Höhe vorkommen (BEUG et al. 1999). Ihr folgten Eichen, Eschen, Linden und Ulmen. Seit etwa 7500 Jahren gab es dichtere **Eichen-Mischwälder**, die bis in höchste Lagen des Harzes vordrangen. Auch auf dem Brocken wuchsen Wälder aus Bergulme, Hasel, Kiefer, Birke, in tieferen Lagen haselreiche Ulmen-Eichenwälder. Eine kontinuierlich waldfreie Gipfelstufe hat es wohl damals nicht gegeben, wohl aber auf dem grobblockigen Material genügend offene Stellen für die Überdauerung lichtbedürftiger Reliktpflanzen, ebenfalls innerhalb und am Rande der Hochmoore.

Die heute sehr auffälligen Arten, vor allem Fichte und Rotbuche, aber auch die Hainbuche, waren noch nicht zugegen. Die **Fichte** begann sich vor etwa 5 700 Jahren auszubreiten. Sie drängte in etwa 700 Jahren den Laubwald stärker zurück und erreichte vor 5 000 Jahren ihr Optimum. Nun begann die **Rotbuche** ihren Vormarsch, drängte wiederum im Laufe von über 900 Jahren die Fichte zurück, die nur in kalten und nassen Lagen weiter dominierte. Am Harzrand und in den Tälern gab es in Mischwäldern auch zunehmend die **Hainbuche**. Vor gut 2 500 Jahren herrschte dann die Rotbuche in weiten Bereichen des Harzes; in Hochlagen war weiter die Fichte beigemischt

In dieser Situation begann der Mensch mit stärkeren Aktivitäten, zunächst allerdings mehr in den Randgebieten (Bronze-, Eisenzeit; s. Kap. 7.1). Erst seit dem Mittelalter wurden dann Bergbau und Erzverarbeitung zu entscheidenden Faktoren der Vegetationsentwicklung, einmal durch zunehmende **Waldzerstörung** (Kap. 7.3), erneute Ausbreitung der Fichte seit dem 15. Jh., später auch durch große **Fichtenaufforstungen** (8.2.2.1). Um den Brocken mögen noch bis ins 16. Jahrhundert urwaldartige Verhältnisse vorgekommen sein.

Der Harz war also vor stärkeren Eingriffen des Menschen eine Waldlandschaft, vorwiegend bestimmt von Buchen- und Fichtenwäldern, am Rande mit Elementen des Laubmischwaldes.

Auch die offenen **Moore** des Hochharzes gehören zur natürlichen Vegetation. Erste kleine Vermoorungen gab es bereits gegen Ende der jüngeren Tundrenzeit, also vor über 10 000 Jahren. Sie waren zwar Initialen mancher großer Hochmoore, liegen aber heute eher in ihren Randbereichen. Vor etwa 9 500 Jahren, in der Vorwärmezeit, nahmen die Moorkerne zu; manche begannen sich bereits zu größeren Moorflächen zu vereinigen. Unter Einfluß des luftfeuchten und niederschlagsreichen Harzklimas wuchsen die Moore oft hangaufwärts, teilweise bis zum Kamm oder Sattel. Die heutigen Moore liegen deshalb in unterschiedlichen Reliefsituationen, sodaß man Hang-, Sattel-, Kamm- und Gipfelmoore unterscheidet (s. BEUG 1997, BEUG et al. 1999). Ein typisches **Kamm-Moor** findet sich auf dem langgestreckten Acker-Bruchberg-Zug, ein **Gipfelmoor** bedeckt die Kuppe des Rehberges. **Sattel-Hangmoore** sind z.B. Brockenfeld-, Goethe- und Sonnenberger Moor.

Das älteste Sattelmoor ist der Radauer Born; hier erreichte die emporsteigende Hangvermoorung den Bergrücken schon vor etwa 8 000 Jahren. Andere Moore entstanden teilweise viel später oder dehnten sich lange weiter aus, manche noch im Mittelalter. Das feuchtwarme Atlantikum (ca. 7 800–5 000 Jahre zurück) und die folgenden Perioden waren besonders günstig für das Moorwachstum. Die aktuellen Torfmächtigkeiten liegen oft bei 1–5 m, können aber auch über 7 m erreichen. Heute findet auf vielen Flächen kein Moorwachstum mehr statt; man spricht von einer **Stillstandsphase** (s. JENSEN 1961, Kap 8.3.2, Bild 60). Hierzu beigetragen haben langzeitige Entwässerungen, die zwar neuerdings unterbunden werden, sich aber noch in zahlreichen kleinen Gräben erkennen lassen.

Obwohl also auch die Moore des Harzes stark durch den Menschen (Entwässerung, Torfstich, Aufforstung; s. auch Kap. 7.3) gelitten haben, stellen sie in Teilen noch am ehesten Reste der natürlichen Vegetation dar. Die heutige Waldzusammensetzung ist hingegen größtenteils anthropogen. Echte Urwälder bilden nämlich ein vielfältiges Mosaik verschieden alter Entwicklungsphasen, so daß ungleichaltrige Jugend-, Optimal- und Altersphasen eng nebeneinander vorkommen können (s. 8.2.2.1). Die forstlich genutzten Bestände sind meist Altersklassenforste, d.h. über größere Flächen Bestände gleichen Alters; entsprechend sind sie von geringer Strukturvielfalt (Bild 46). In den beiden Nationalparks werden wieder natürlichere Zustände angestrebt. Die begonnene Waldumbauzeit wird aber über viele Jahrzehnte ablaufen, im Zuge einer Jahrhunderte andauernden menschlichen Einflußnahme aber nur eine kurze Periode.

Besonders stark anthropogen sind fast alle weiteren gehölzfreien Bereiche geprägt, mit Ausnahme einiger offener Bergkuppen und Blockhalden, wo sich Reliktpflanzen der Eiszeit erhalten haben (s. 5). Über die Geschichte der Bergwiesen informiert Kap. 7.4.

## 8.2. Wälder und benachbarte Gesellschaften

Wie schon sehr alte Namen für den Harz (hardt, hercynia silva) zeigen, war er seit Menschengedenken ein Waldgebirge, längere Zeit für den Menschen durch seine unwirtliche Wildnis eher abstoßend als anziehend. Sein heutiger Zustand ist allerdings eher unnatürlich (s. Kap. 7.3). In der Vegetationskunde unterscheidet man zwischen naturnahen, standortgemäßen **Wäldern** und künstlich angepflanzten, naturfernen **Forsten**. Zu letzteren gehören die meisten aktuellen Fichtenbestände, während Laubwälder oft noch relativ naturnah, wenn auch keine Urwälder sind. Dies gilt vor allem für die früher vorherrschenden Wälder mit Rotbuche (*Fagus sylvatica*), hier weiter als Buchenwälder bezeichnet. Auch heute noch (oder wieder) sind über drei Viertel des Harzes von Wäldern und Forsten bedeckt. Über ihre höhenbedingte Verteilung wurde schon kurz berichtet (Kap. 6.2). Selbst manche sehr natürlich wirkenden Wälder sind anthropogen beeinflusst, viele verdanken ihre Existenz unmittelbar dem Menschen. Erst in weiterer Zukunft wird es in den Nationalparks und Naturwaldreservaten wieder natürliche Bestände geben.

Leider existieren bis heute vom Harz keinerlei Vegetationskarten größerer Gebiete. Ein erster Ansatz ist die Karte der Potentiell Natürlichen Vegetation (PNV) von Sachsen-Anhalt, die vom Brocken abwärts nach Osten auch die Höhenstufung erkennen läßt (BOHN et al. 2000). Es gibt aber eine größere Zahl von Einzelarbeiten über Wälder, die

unseren Ausführungen zugrunde liegen. Eine klassische Arbeit stammt von TÜXEN (1954), in der z.B. erstmals das *Luzulo-Fagetum* beschrieben wurde.

Ohne Zweifel sind Buche und Fichte im Harz die konkurrenzkräftigsten Baumarten, wie ja auch die Vegetationsgeschichte (Kap. 8.1) gezeigt hat. Daneben kommen auch fast alle anderen Baumarten Mitteleuropas im Harz vor, unter den Nadelhölzern aber nur noch Kiefer und Eibe. Letztere wächst als sehr schattentolerante Art in Laubwäldern, mit größeren Beständen wohl nur im Kästental (Nebental zur Bode; HOFMANN 1958). Viele Laubhölzer wachsen eher unter standörtlichen Sonderbedingungen tieferer Lagen, wo die Konkurrenzkraft der Buche gemindert ist. Dies gilt vor allem für nasse und sehr trockene Standorte, vielleicht auch für einige Kaltluftlöcher, außerdem für Steilhänge mit beweglichem Gesteinsmaterial. Hinsichtlich bodenchemischer Verhältnisse (Säuregrad, Basen- und Nährstoffversorgung) deckt die Buche dagegen die ganze Standortamplitude ab.

Einschränkungen gibt es eher noch durch **historische Waldnutzungen**. Der große Holzbedarf führte oft zur **Niederwaldwirtschaft**, wo alle Gehölze im Abstand von etwa 12–30 Jahren abgeschlagen wurden. Die wenig ausschlagkräftige Buche wurde bald zugunsten anderer Baumarten zurückgedrängt. Etwas behutsamer ging man in **Mittelwäldern** vor, wo eine lockere obere Baumschicht erhalten blieb, um auch Bauholz u.a. verfügbar zu haben. Die Früchte der Eichen waren außerdem ein sehr beliebtes Futter für die Schweinemast. Eichen regenerieren sich z.T. gut durch Stockausschlag, wurden aber auch direkt gepflanzt (RIEHL 1968). Vereinzelt wurde auch Buchenmast betrieben.

Reste von Nieder- und Mittelwäldern, die man z.T. noch an der diversen Struktur der Baum- und Strauchschicht (z.B. viele Stockausschläge, einzelne alte, breitkronige Bäume) erkennt, gibt es vor allem in der kollinen und submontanen Stufe, je nach Standort mit unterschiedlicher Baumartenzusammensetzung (Bild 37, 47). Großenteils frei von Buche, in höheren Bereichen eher mit Fichten durchsetzt, sind die Wälder der Bach- und Flußtäler (Bild 53). Ihre Böden eignen sich gut als Wiesen- und Weideland, sodaß heute Waldreste oft nur noch als schmale Bänder die Fließgewässerufer säumen.

Die langzeitigen Eingriffe des Menschen in die Waldvegetation haben JAHN & RABEN (1982) am Beispiel des **Naturwaldreservates Priorteich** dokumentiert. Der Laubwald am Harzrand gehörte von 1127–1648 dem Kloster Walkenried, war später im Staatsbesitz. Bis 1896 wurde der Bestand als Mittelwald genutzt, aus dem heute noch einige ca. 300jährige Eichen stammen. Brennholz und Holzkohle waren Hauptprodukte. Die Eiche war zudem für die herbstliche Schweinemast geschätzt, auch als Lieferant von Gerbstoff. Seit 1896, also in gut 80 Jahren, hat sich ein dichter Hochwald aus Buche, Hainbuche und Bergahorn entwickelt, in dem die früher vorhandenen Lichtholzarten (Birke, Eberesche, Salweide) (fast) ganz fehlen. Auf Dauer wird ein Buchenwald erwartet.

Diese Nieder- und Mittelwaldwirtschaft gab es vorwiegend in Teilen des Unterharzes und der Harzrandgebiete, die stärker von bäuerlichen Nutzungen bestimmt waren. Einflüsse von Bergbau und Industrie kamen erst später zum Tragen, so daß teilweise bis heute große Laubwaldgebiete erhalten blieben, die allerdings wohl auch stark übernutzt waren. Heute sind dies die Hauptbereiche der Buchenwälder. Solche gibt es auch durchgehend in höheren Lagen im Bereich der Forstinspektionen Herzberg und Lauterberg (RIEHL 1968), wo sie alle 120–140 Jahre geschlagen und durch Naturverjüngung, später auch durch Saat und Pflanzung regeneriert wurden. Im 18./19. Jh. wurde die Mittelwaldwirtschaft zunehmend aufgegeben und der noch existierende Laubwald in Hochwald überführt.

Im Oberharz war dagegen die Fichte beliebt und wurde gefördert, zunächst durch Naturverjüngung, seit Ende des 18. Jh. zunehmend durch Saaten und Pflanzungen (s. auch 8.2.2.1). Eine weitläufige Darstellung gibt GREGER (1992).

Der Harz ist auch heute ein wichtiger Holzlieferant und wird größtenteils in Staatsforsten bewirtschaftet. Allmählich setzen sich moderne waldbauliche Erkenntnisse durch, die anstelle gleichaltriger, einartiger Altersklassenforsten die **Begründung artenreicherer Mischwälder** mit hohem Laubholzanteil fördern. Noch herrschen allerdings großflächig Fichtenforsten. Wo sie nicht im Kahlschlagverfahren genutzt werden, kann sich unter aufgelockerter Kronenschicht ein etwas artenreicherer Unterwuchs entwickeln, noch verstärkt durch planmäßige Pflanzungen.

### 8.2.1. Buchenwälder

Buchenwälder, einstmals der vorherrschende Waldtyp des Harzes, sind jetzt vorwiegend in randlichen Bereichen tieferer Lagen (kollin-submontan) zu finden (Bild 39). Die wohl höchste Buche steht heute auf dem Wurmberg bei 970 m NN und deutet den potentiellen Wuchsbereich an. Der höchste Buchenwald wächst bei etwa 740 m NN in der Nähe der Hahnenkleeklippen. *Fagus sylvatica* hat eine sehr breite ökologische Amplitude und fehlt nur unter (extremen) Sonderbedingungen. Der Einfluß forstlicher Maßnahmen ergibt vorwiegend relativ gleichaltrige Bestände. Die stark schattenwerfende Buche läßt wenig Licht durch (meist weniger als 10%); lichtliebende Sträucher fehlen deshalb (fast) ganz. In älteren Beständen geht man ungehindert unter einem dichten Kronendach. Solche Wälder werden auch **Hallenwälder** genannt.

Im Unterwuchs der Buchenwälder gibt es zahlreiche schattenverträgliche Kräuter, Gräser, z.T. auch Zwergsträucher und Moose, die sich in ihrem Vorkommen auf engere ökologische Bereiche beschränken. Hier findet man deshalb Zeigerpflanzen, die unter den gegebenen Wechselwirkungen mit dem Standort und mit anderen Arten an bestimmte Bedingungen gebunden sind. Mit ihrer Hilfe kann man verschiedene Buchenwald-Gesellschaften unterscheiden, von denen hier die häufigsten aufgeführt sind (s. auch GARBITZ-FERNANDEZ 1989, PFLUME 1997, 1999, W. SCHMIDT 2002, SEIFARTH 1988).

#### 8.2.1.1. Hainsinsen-Buchenwälder

Saure Böden mit Moderauflage, d.h. einer mitteldicken, wenig zersetzten Laubstreu- schicht, sind für weite Bereiche des Harzes charakteristisch, übrigens auch für weite Teile Mitteleuropas. Der hier von Natur aus stockende Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*) ist meist artenarm. Oft erkennt man bodensaure Buchenwälder schon von weitem an sehr lückigem Pflanzenwuchs, der überall die braune Laubstreu durchscheinen läßt (Bild 40). Die Buche selbst wächst meist recht gut, es sei denn, die Böden sind nur flachgründige Ranker. Ausgehagerte, d.h. durch ständige Laubverwehung verarmte Bereiche, zeigen oft nur schlechtwüchsige Bäume. In tieferen Lagen können Stiel- und Traubeneiche beigemischt sein, weiter oben Bergahorn und Fichte. Insgesamt repräsentiert dieser Typ am deutlichsten den Hallenwald, da Sträucher nicht vorkommen.

Dem Unterwuchs fehlen auch die sonst oft bezeichnenden Frühlingsblüher (s.u.). Die meisten Pflanzen sind eher Spätentwickler und insgesamt gering an Zahl. Sie gelten durchweg als sehr genügsame Säurezeiger. Häufiger im Harz zu finden, wenn auch in unterschiedlicher Kombination sind

<i>Calamagrostis arundinacea</i> – Wald-Reitgras	<i>Poa nemoralis</i> – Hain-Rispengras
<i>Carex pilulifera</i> – Pillensegge	<i>Rubus idaeus</i> – Himbeere
<i>Deschampsia flexuosa</i> – Drahtschmiele	<i>Vaccinium myrtillus</i> – Heidelbeere
<i>Dryopteris carthusiana</i> – Gewöhnlicher Dornfarn	
<i>Dryopteris dilatata</i> – Breitblättriger Dornfarn	<i>Dicranella heteromalla</i>
<i>Festuca altissima</i> – Waldschwingel	<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Luzula luzuloides</i> – Weißliche Hainsimse	<i>Mnium hornum</i>
<i>Maianthemum bifolium</i> – Schattenblümchen	<i>Plagiothecium denticulatum</i>
<i>Oxalis acetosella</i> – Sauerklée	<i>Polytrichum formosum</i>

Das Vorherrschen oder Fehlen einzelner Arten kann jeweilige Sonderbedingungen anzeigen. Aushagerungsstandorte mit etwas mehr Licht fördern z.B. die Drahtschmiele; hinzu kommt manchmal das Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und das Weißmoos (*Leucobryum glaucum*). Der Waldschwingel wächst dagegen am besten bei Laubanreicherung in windgeschützten Lagen. Typisch für den luftfeuchten Harz sind farnreiche Ausbildungen, vor allem an Schatthängen, wo auch Frauen-, Eichen- und Wurmfarn, seltener der Bergfarn in üppigeren Beständen wachsen. In höheren Lagen können einzelne Montanzeiger (s. 5) auftreten. Dort ist der Buchenwald heute aber meist durch Fichtenforsten ersetzt. So lassen sich innerhalb der Assoziation verschiedene Untereinheiten unterscheiden. Auch gibt es mehrere Höhenformen und Vikarianten in West-Ost-Richtung (s. PFLUME 1997,1999).



Für die hochmontane Stufe wird z.T. ein eigener **Wollreitgras-Fichten-Buchenwald** beschrieben, ein Übergangstyp zwischen Buchen- und Fichtenwäldern. Hier kann die Fichte sogar vorherrschen (Bild 38). In der Vegetationskarte von BOHN et al. (2000; „*Fago-Piceetum*“) nimmt er potentiell größere Flächen der Brockenabdachung ein, ist aber eher ein Entwicklungsziel im Nationalpark im Anschluß an den aktuellen Fichtenforst.

### 8.2.1.2. Waldmeister- und Waldgersten-Buchenwälder

Auf etwas besseren Böden (schwach sauren Braunerden) bildet die Buche sehr gutwüchsige Hallenwälder (s. auch Übersicht bei DIERSCHKE 1989). Hier treten eine Reihe anspruchsvollerer Arten auf (Bild 41), die für den Waldmeister-Buchenwald (*Galio odorati-Fagetum*) bezeichnend sind:

<i>Anemone nemorosa</i> – Buschwindröschen	<i>Melica uniflora</i> – Einblütiges Perlgras
<i>Carex sylvatica</i> – Waldsegge	<i>Milium effusum</i> – Flattergras
<i>Dryopteris filix-mas</i> – Wurmfarn	<i>Polygonatum multiflorum</i> – Vielblütige Weißwurz
<i>Galium odoratum</i> – Waldmeister	<i>Viola reichenbachiana</i> – Waldveilchen
<i>Lamium galeobdolon</i> – Goldnessel	<i>Atrichum undulatum</i>

Auch einige Säurezeiger des Hainsimsen-Buchenwaldes kommen oft hinzu. Es gibt wieder eine farnreiche Ausbildung der Schatthänge und eine Waldschwingel-Ausbildung. Bodenfeuchtere Stellen werden z.B. angezeigt durch Gewöhnliches Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Großes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*) und Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*).

Waldmeister-Buchenwälder gibt es heute im Harz relativ selten, oft auf etwas angereicherten Standorten wie Hangfüßen im Kontakt zum Hainsimsen-Buchenwald. Ihr Flächenanteil nimmt nach Osten zu, womöglich wegen geringerer Bodenauswaschung im Regenschatten des Hochharzes (PFLUME 1997). In höheren Lagen wird gelegentlich ein eigener **Zwiebelzahnwurz-Buchenwald** (*Dentario bulbiferae-Fagetum*) mit Montanzeigern abgetrennt (bes. *Dentaria bulbifera*, *Polygonatum verticillatum*, *Senecio ovatus*), den man besser nur als Höhenform zur selben Assoziation stellt (s. DIERSCHKE 1989). Ähnlich wie im Hainsimsen-Buchenwald kann man drei Vikarianten von West nach Ost unterscheiden (PFLUME 1997).

Wesentlich deutlicher floristisch abgetrennt und vor allem durch eine üppige Frühlingsschicht auffällig blühender Arten ausgezeichnet ist der **Waldgersten-Buchenwald** (*Hordelymo-Fagetum*), der nur auf basenreichen Böden über Kalk und Zechstein, auch auf Diabas, Gabbro und kalkhaltigen Schiefern vorkommt, entsprechend im Harz relativ selten ist. Mittelgründige Rendzinen bis tiefgründige Braunerden sind die Grundlage für einen artenreichen Buchenwald. Neben der dominierenden Buche kommen öfters Esche, Ahorne, Bergulme oder auch Hainbuche vor. Für Sträucher gibt es wegen Lichtmangels wenig Möglichkeiten. In der dichten, vor allem im Frühjahr sehr üppigen Krautschicht wachsen viele Basen- und Nährstoffzeiger, auch die Arten des Waldmeister-Buchenwaldes, aber kaum echte Säurezeiger. Nach der Humusform Mull, die durch eine nur geringmächtige, sich rasch zersetzende Streuschicht gekennzeichnet ist, spricht man auch von Mullbodenpflanzen. Hierzu gehören u.a. (s. auch W. SCHMIDT 2002):

<i>Adoxa moschatellina</i> – Moschuskraut	<i>Hepatica nobilis</i> – Leberblümchen
<i>Anemone ranunculoides</i> – Gelbes Windröschen	<i>Hordelymus europaeus</i> – Waldgerste
<i>Arum maculatum</i> – Gefleckter Aronstab	<i>Lathyrus vernus</i> – Frühlings-Platterbse
<i>Asarum europaeum</i> – Haselwurz	<i>Lilium martagon</i> – Türkenbund-Lilie
<i>Brachypodium sylvaticum</i> – Waldzwenke	<i>Mercurialis perennis</i> – Wald-Bingelkraut
<i>Campanula trachelium</i> – Nesselblättrige Glockenblume	<i>Primula elatior</i> – Hohe Schlüsselblume
<i>Daphne mezereum</i> – Seidelbast	<i>Pulmonaria officinalis</i> – Geflecktes Lungenkraut
<i>Euphorbia amygdaloides</i> – Mandelblättrige Wolfsmilch	<i>Stachys sylvatica</i> – Waldziest

Eine Frühlingswanderung im Mai durch diese Wälder gehört zu den schönsten Naturerlebnissen. Viele Pflanzen sind Frühlingsgeophyten: In ihren Zwiebeln, Knollen oder unterirdischen Ausläufern (Rhizomen) speichern sie Reservestoffe, die ein zeitiges Austreiben im Frühjahr ermöglichen. So können sie noch das fast volle Licht (bei kürzerer Tageslänge) nut-

zen, bevor die austreibende Buche den Lichtgenuß einschränkt. Manche Arten haben dann ihren jährlichen Entwicklungszyklus bereits beendet, vergilben und verschwinden bald wieder. Andere bleiben bis zum Herbst sichtbar. Hinzu kommen etliche Sommerpflanzen, die erst später blühen. Moose am Boden gibt es selten.

Auch im Waldgersten-Buchenwald findet man verschiedene Ausbildungen, z.B. eine feuchterer Böden (s.o.), vor allem auch eine auf sehr guten, besonders nährstoffreichen Standorten. Nach dem dort oft im Frühjahr vorherrschenden *Allium ursinum* werden sie auch als **Bärlauch-Buchenwälder** (Bild 42) bezeichnet. Weitere Nährstoffzeiger sind z. B. Märzbecher (*Leucojum vernum*), Hohler und Mittlerer Lerchensporn (*Corydalis cava*, *C. intermedia*), Wald-Gelbstern (*Gagea lutea*) und Giersch (*Aegopodium podagraria*).

Waldgersten-Buchenwälder gibt es vorwiegend in tieferen Lagen, vor allem in den Kalkgebieten bei Bad Grund und um Elbingerode/Rübeland, im Zechsteingürtel am Harzrand sowie eingestreut auf anderen basenreichen Böden.

### 8.2.1.3. Orchideen-Buchenwälder

Einen besonderen Typ stellen die Trockenhang-Buchenwälder an steilen, sonnenexponierten Hängen der Tieflagen auf Kalk und Zechstein dar. Auf den flachgründigen, steinreichen Rendzinen gerät die Buche an die Grenze ihrer Möglichkeiten, ist oft krummwüchsig, nicht sehr hoch und relativ lichtdurchlässig. In der Baumschicht findet so die Elsbeere (*Sorbus torminalis*) ihren Platz. Auch gibt es kleine und größere Sträucher, z.B. Hartriegel, Hasel, Schlehe, Weißdorn und Rosen. Die Krautschicht ist locker, aber artenreich. Die sehr anspruchsvollen Frühlingsgeophyten (s.o.) fehlen oder sind nur spärlich vertreten. Genügsamere Kalkzeiger wie Leberblümchen, Seidelbast, Frühlings-Platterbse, Binglekraut, gedeihen noch recht gut. Hinzu kommen weitere kalkzeigende Arten, die hier unter geringerem Konkurrenzdruck wachsen, z. B.

<i>Cephalanthera damasonium</i> – Weißes Waldvögelein	<i>Neottia nidus-avis</i> – Vogelnestwurz
<i>Cephalanthera rubra</i> – Rotes Waldvögelein	<i>Orchis mascula</i> – Stattliches Knabenkraut
<i>Epipactis atrorubens</i> – Rotbraune Stendelwurz	<i>Primula veris</i> – Echte Primel
<i>Epipactis helleborine</i> – Breitblättrige Stendelwurz	<i>Tanacetum corymbosum</i> – Straußblütige Wucherblume
<i>Euphorbia cyparissias</i> – Zypressen-Wolfsmilch	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> – Schwalbenwurz

Die Namen zeigen, daß diese Wälder zu Recht als Orchideen-Buchenwälder bezeichnet werden. Man spricht auch vom Seggen-Hangbuchenwald (*Carici-Fagetum*), da hier einige kleine Seggen und andere sehr genügsame Pflanzen (Magerkeitszeiger) hinzu kommen, z. B.

<i>Carex digitata</i> – Fingersegge	<i>Fragaria vesca</i> – Walderdbeere
<i>Carex montana</i> – Bergsegge	<i>Hieracium sylvaticum</i> – Waldhabichtskraut
<i>Convallaria majalis</i> – Maiglöckchen	<i>Solidago virgaurea</i> – Gewöhnliche Goldrute

Als Besonderheit wird gelegentlich noch ein **Blaugras-Buchenwald** unterschieden, wo angrenzend an offene Blaugrashalden (s. 8.4.2.2) im Zechsteingebiet ein nur krüppeliger, niedriger Buchenwald wächst. Das lichtreiche Mikroklima ermöglicht neben *Sesleria albicans* auch weiteren Freilandarten der Trockenrasen und Säume das Wachstum. Mit dem aus Süddeutschland beschriebenen *Seslerio-Fagetum* montaner Kalkgebiete hat unser Wald aber eher wenig zu tun.

Orchideen-Buchenwälder sind im Harz kleinflächig auf einige warm-trockene Randlagen beschränkt, oft im Kontakt zu Waldgersten-Buchenwäldern. Auch im Rübeländer Kalkgebiet und am Iberg kommen sie vereinzelt vor. Vegetationstabellen finden sich z. B. bei ELLWANGER (1998), KNOOP (1984), SCHÖNFELDER (1978), WENDLANDT (1995).

## 8.2.2. Nadelwälder und -forsten

### 8.2.2.1. Fichtenwälder und Fichtenforsten

Weite Bereiche des Harzes sind heute durch das dunkle Grün von Fichtenbeständen geprägt (Bild 28, 43). Daß dies nicht immer so war, haben vorhergehende Kapitel gezeigt. Nur in der hochmontanen Stufe, vor allem oberhalb von 850–900 m NN, kann man mit naturnäheren Beständen rechnen. Das potentielle Fichtenwaldgebiet konzentriert sich auf

Acker-Bruchberg, Achtermann, Rehberg, Wurmberg und den Brocken mit seiner Umgebung. Allerdings sind auch dort die meisten Fichten angepflanzt (s.u.). Relativ naturnahe Bestände gibt es nur noch vereinzelt in den beiden Nationalparks, z.B. über 250 Jahre alte Bestände am Osthang des Brockens (s. auch WEGENER & KISON 2002). Da planmäßige Saaten und Pflanzungen der Fichte erst Ende des 18. Jh. einsetzten, können heute Bäume, die deutlich über 200 Jahre alt sind, als autochthon gelten (GREGER 1992). Eine übersichtliche Beschreibung heutiger Wälder gibt STÖCKER (1997). Das natürliche Fichtengebiet des Harzes liegt inselartig inmitten potentieller Buchenwälder und ist vom Hauptareal weit getrennt. Entsprechend sind die Fichtenwälder hier floristisch artenärmer als in weiter südlich gelegenen Mittelgebirgen und in den Alpen.

Natürliche Fichtenwälder zeichnen sich durch große Strukturvielfalt aus. Das Nebeneinander unterschiedlicher Entwicklungsphasen, die im Verlauf von 250 bis über 300 Jahren durchlaufen werden (Aufwuchs-, Wachstums-, Optimal-, Alters-, Zerfallsphase; s. STÖCKER 1997, WEGENER & KISON 2002), ist vermutlich stärker ausgeprägt als in Buchenwäldern, wo unter rein natürlichen Bedingungen aber auch eine größere Strukturdiversität vorhanden wäre. Stark strukturierte Bestände besitzen eine sehr hohe Artendiversität, insbesondere der Kryptogamen (PEPPLER 1992a). Im Fichtenwald gibt es zudem viel Alt- und Totholz, heute noch verstärkt durch das Baumsterben. Hier ist die Zahl epiphytischer Flechten besonders groß (HAUCK 2000). Eine offene Waldstruktur wird seit den 1960er Jahren auch durch forstliche Eingriffe gefördert (Harzer Femelschlagwirtschaft), die zu ungleichaltrigen, offenen Beständen geführt hat. Seine Grenzen erreicht der Fichtenwald außer an der Brockenkuppe und einigen anderen Gipfelspitzen auch am Rande der Hochmoore und mancher Blockhalden. Hier treten gelegentlich die beigemischten Birken und Ebereschen mehr hervor.

Allgemein wachsen die Fichtenwälder nicht nur unter sehr rauen Klimabedingungen, sondern auch auf sehr sauren, oft steinreichen Böden. Die schwer zersetzbare Nadelstreu bildet mächtige Auflagen (Rohhumus). Der Bodentyp reicht von stark podsoligen Braunerden bis zu Podsolen, unter Grund- und Stauwassereinfluß bis zu Stagnogleyen und Niedermoor. Hierdurch ergeben sich gewisse Unterschiede im Unterwuchs. Insgesamt ist aber die Artenzahl der Gefäßpflanzen recht begrenzt; eine Strauchschicht fehlt ganz. Die meisten Pflanzen sind Säurezeiger, meist auch Montanzeiger, wie die folgende Liste erkennen läßt:

<i>Blechnum spicant</i> – Rippenfarn	<i>Bazzania trilobata</i>
<i>Calamagrostis villosa</i> – Wolliges Reitgras	<i>Calyptogeia azurea</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i> – Drahtschmiele	<i>Calyptogeia neesiana</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i> – Gewöhnlicher Dornfarn	<i>Dicranum fuscescens</i>
<i>Dryopteris dilatata</i> – Breitblättriger Dornfarn	<i>Dicranum majus</i>
<i>Galium saxatile</i> – Harzer Labkraut	<i>Dicranum scoparium</i>
<i>Luzula sylvatica</i> – Wald-Hainsimse	<i>Hylocomium splendens</i>
<i>Lycopodium annotinum</i> – Sprossender Bärlapp	<i>Lepidozia reptans</i>
<i>Melampyrum pratense</i> – Wiesen-Wachtelweizen	<i>Lophozia ventricosa</i>
<i>Melampyrum sylvaticum</i> – Wald-Wachtelweizen	<i>Plagiothecium denticulatum</i>
<i>Oxalis acetosella</i> – Sauerklee	<i>Plagiothecium undulatum</i>
<i>Trientalis europaea</i> – Siebenstern	<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Vaccinium myrtillus</i> – Heidelbeere	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> – Preiselbeere	<i>Ptilidium ciliare</i>
<i>Barbilophozia floerkei</i>	<i>Ptilium crista-castrensis</i>
<i>Barbilophozia lycopodioides</i>	<i>Rhytidadelphus loreus</i>

In bodenfeuchteren Varianten (Stagnogleye bis Niedermoor) wachsen auch u.a.

<i>Molinia caerulea</i> – Pfeifengras	<i>Sphagnum fallax</i>
<i>Polytrichum commune</i>	<i>Sphagnum girgensohnii</i>
<i>Sphagnum capillifolium</i>	<i>Sphagnum russowii</i>

Nach dem meist vorhandenen und teilweise herrschenden Wolligen Reitgras werden die Fichtenwälder des Harzes grobenteils dem **Wollreitgras-Fichtenwald** (*Calamagrostio villosae-Piceetum*) (Bild 45) zugeordnet. Auf den Wollreitgras-Fichten-Buchenwald wurde bereits als Übergangsform hingewiesen (8.2.1.1). Es gibt weiter eine Reihe von Untertypen

(teilweise auch als eigene Gesellschaften angesehen). So kommt erst bei genaueren Untersuchungen das teilweise feine Standortsmosaik in den Unterschichten zutage (WECKESSER 1998). Zu den Sonderformen gehören (s. auch STÖCKER 1997):

### Block-Fichtenwälder

Auf überwachsenen Blockhalden mit dickerer Humusauflage kann die Fichte noch wachsen, oft sehr locker mit krüppelig-deformierten Bäumen und viel Totholz (Bild 44). Der Boden ist sehr unregelmäßig, die Blöcke sind mit Moosen bedeckt. Beersträucher und Sprossender Bärlapp sind häufig. Von etwas niederschlagsärmeren Bereichen wird auf Klippen und Blockmeeren ein Karpatenbirken-Fichtenwald (*Betulo carpaticae-Piceetum*) beschrieben (STÖCKER 1967). Hier wächst öfters als weiterer Bärlapp die Teufelsklaue (*Huperzia selago*). Hinzu kommen zahlreiche Flechten (*Cetraria islandica*, *Cladonia* div. spec.). Sehr abwechslungsreich ist die Kampfzone des Waldes am Brocken, wo Krüppelgehölze aus Fichte und Eberesche sich mit Zwergstrauchheiden verzahnen. Nach BOHN et al. (2000) gehören bodenfeuchte Ausbildungen mit Torf- und anderen Moosen zum *Bazzanio-Piceetum*.

### Moor-Fichtenwälder

Im Bereich der Fichtenwälder gibt es stark vernässte, moorige Stellen, die sich durch Zeigerarten für sauer-nasse Bedingungen zu erkennen geben. Auch im Kontakt zu Hochmooren, in deren Randgehänge und inselartig im Moor selbst wachsen solche Moor-Fichtenwälder, im Unterwuchs mit einer Mischung von Wald- und Moorpflanzen. JENSEN (1987 u.a.) beschreibt sie als *Piceetum hercynicum shagnetosum russowii* (s. auch ELLWANGER 1997b). MUCINA et al. (1993) nennen eine entsprechende Gesellschaft aus Österreich *Sphagno girgensohnii-Piceetum*, ein auch für den Harz zutreffender Name. Die schlechtwüchsigen Fichten stehen locker und sind häufig bis unten grün beistet (WECKESSER 1998).

Im Unterwuchs gibt es hochmoorartige Vegetation (s. 8.3.2) mit dichten Torfmoosdecken. Die Zwergsträucher konzentrieren sich z. T. um die einzelnen Bäume. Dichtere Fichtenbrücher gehören z.T. noch zum *Calamagrostio-Piceetum* (s. o.). Auch auf teilentwässerten Hochmooren und am Rand alter Torfstiche kommen ähnliche Bestände vor.

Im Randnahen Moor wachsen Fichten nur noch kümmerlich. Kleine Baumkrüppel gehen vereinzelt weiter hinein und verzahnen sich mit den Hochmoorpflanzen (s. 8.3.2, Bild 60). Auf Sumpf- und Moorböden hat die Fichte auch in tieferen Lagen natürliche Standorte, wo die Buche nicht wachsen kann.

### Fichtenforsten

Im 18. Jahrhundert begann im Harz eine geregelte Forstwirtschaft. Große Gebiete wurden mit Fichte aufgeforstet. Im 19. Jh. wurden auch die Oberharzer Moore z.T. planmäßig entwässert und mit Fichte bepflanzt. Die alte, an das Klima des Gebirges angepasste, kurzästige Fichtenrasse war jedoch weitgehend verschwunden. So wurde aus anderen Gebieten Saatgut beschafft. Die neu angesäten oder gepflanzten Fichten, zum Teil mit weit ausladenden Ästen, waren gegen Sturm, Schnee- und Eisbruch schlecht gerüstet und führten zu Baumschäden, die man vielerorts erkennt. Heute bemüht man sich, die autochthone Harzfichte, wie sie z.B. noch auf dem Brocken vorkommt (s. GREGER 1992), zu vermehren und anzupflanzen.

In tieferen Lagen wächst die Fichte (anstelle der natürlichen Buche) oft besser, bildet aber dichte **Altersklassenforste** ohne viel Unterwuchs (Bild 46). Dichte Fichtenforsten mittleren Alters gehören z.T. zu den artenärmsten und monotonsten Beständen des ganzen Harzes, was auch für Moose und Flechten gilt. Aufgelockerte Bestände können zwar eine größere Zahl von Gefäßpflanzen haben, besitzen aber kaum Bodenmoose (PEPLER 1992a; s. auch STÖCKER). In der Übergangszone natürlicher Fichten- zu Buchenwäldern konnten allerdings unter den durch Fichtenrohhumus abgewandelten Bodenbedingungen manche

typischen Arten der Wollreitgras-Fichtenwälder bis etwa 650 m NN weiter nach unten wandern. Hier sind oft naturnähere Bestände von den Forsten floristisch kaum, eher nach ihrer Struktur zu unterscheiden. Offenbar haben die langzeitigen anthropogenen Wirkungen und die Fichte selbst zu einer Verschiebung naturnaher Fichtenwälder nach unten geführt (PEPLER 1992a). STOCKMAR (1984) untersuchte Bestände in einem Höhenprofil am Nordharz und fand eine deutliche Annäherung an naturnahe Wälder ab 700 m NN, ebenfalls die Ausbildung mächtiger Rohhumusdecken.

Das Landschaftsbild des Oberharzes wird also heute weithin von eher naturfernen Altersklassenforsten der Fichte bestimmt. Lange Zeit hielt man bei Botanikern die Fichte im Harz überhaupt nur für einen angepflanzten Fremdling. Viele Besucher des Harzes haben hingegen wohl die Harzer „Tannen“ nicht so empfunden, gerade wenn man aus dicht besiedelten, waldarmen Gebieten kommt. Manche Waldschadensflächen zeigen sogar ein naturnäheres Aussehen und können vielleicht rascher als dichte Forsten wieder zu einer natürlicheren Waldstruktur führen, wenn man die Verursacher der Schäden eindämmt. Epiphytische Flechten sind in geschädigten, offenen Beständen sogar zahlreicher als in dichten Forsten (HAUCK 2000). Überhaupt sind strukturreiche Bestände für Flechten von Vorteil (GÜNZL 1999). Eng verbunden mit Wäldern und Forsten ist eine spezielle Vegetation von Verlichtungsflächen, auf die noch zurückgekommen wird (s. 8.2.5).

### 8.2.2.2. Kiefernwälder und Kiefernforsten

Die Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) spielt im Harz keine Rolle. Seit Ausbreitung von Fichte und Buche wurde sie endgültig verdrängt. Etwas größere Bestände findet man vereinzelt als Aufforstungen in Kalk- und Gipsgebieten (z.T. mit *Pinus nigra*). Auf sehr extremen Felsstandorten kann man sich aber vorstellen, daß die konkurrenzschwache Kiefer als nachezeitliches Relikt bis heute erhalten blieb. Solche autochthonen Kiefernvorkommen gibt es im Bodetal, am Ilsestein, vermutlich auch auf Granitfelsen im Okertal (SCHUBART 1983). In höheren Lagen fehlt die Kiefer ganz.

#### Reliktkiefernwald

Im Kontakt zu bodensauren Eichenwäldern wachsen im Bodetal auf besonders flachgründigen Graten, Steilwänden und Felsvorsprüngen kleinflächig niedrige, breitkronige Kiefern, die als Relikt vorkommen der Nacheiszeit gedeutet werden können. Hinzu kommen ebenfalls kleinwüchsige Birken, Ebereschen und Traubeneichen, die aber der sehr konkurrenzschwachen Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) genügend Raum lassen. Eine Besonderheit ist auch die wärmeliebende Zwergmispel (*Cotoneaster integerrimus*). Die kleinen Baumbestände werden als **Felsheide-Kiefernwald** bezeichnet (s. STÖCKER in MAHN et al. 1961, LEUSCHNER 2002, Tabelle in BOHN et al. 2000; *Hieracio schmidtii-Pinetum*). Der z.T. heideartige Unterwuchs besteht aus lichtliebenden Säurezeigern wie

<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> – Bärentraube	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> – Preiselbeere
<i>Calluna vulgaris</i> – Heidekraut	
<i>Festuca pallens</i> – Bleicher Schafschwingel	<i>Dicranella heteromalla</i>
<i>Genista tinctoria</i> – Färberginster	<i>Dicranum scoparium</i>
<i>Hieracium schmidtii</i> – Bleiches Habichtskraut	<i>Poblia nutans</i>
<i>Vaccinium myrtillus</i> – Heidelbeere	<i>Polytrichum piliferum</i>

#### Kiefernforsten

Genauere Angaben über Kiefernforsten gibt es nicht. Sie stellen oft Aufforstungen ehemaliger Kalkmagerrasen dar und haben noch etliche von deren Arten. Die Kombination von Kiefer und Kalkzeigern ist bezeichnend für die *Erico-Pinetea* (s. HÖLZEL 1996). Folgerichtig hat M. SCHMIDT (2000) solche Kiefernforsten locker dieser Klasse angeschlossen. SCHÖNFELDER (1978) gibt eine kleine Tabelle vom Sachsenstein mit einer Baumschicht aus Kiefern und Buche und auch einigen Sträuchern (s. auch JANDT & BRUELHEIDE 2002). Im Unterwuchs wachsen u.a.

<i>Brachypodium pinnatum</i> – Fiederzwenke	<i>Gypsophila repens</i> – Kriechendes Gipskraut
<i>Calamagrostis varia</i> – Buntes Reitgras	<i>Laserpitium latifolium</i> – Breitblättriges Laserkraut
<i>Carex humilis</i> – Erdsegge	<i>Pimpinella saxifraga</i> – Kleine Bibernelle
<i>Epipactis atrorubens</i> – Rotbraune Stendelwurz	<i>Seseli libanotis</i> – Heilwurz
<i>Euphorbia cyparissias</i> – Zypressen-Wolfsmilch	<i>Sesleria albicans</i> – Kalk-Blaugras

Dieser Bestand hat gewisse Verwandtschaft zur *Calamagrostis varia*-*Pinus sylvestris*-Ges. von SCHMIDT (2000).

### 8.2.3. Laubmischwälder

Neben den Buchen- und Fichtenwäldern (Forsten), die den größten Teil der Waldfläche des Harzes einnehmen, gibt es verschiedene Laubwälder mit stärker gemischter Baumschicht, oft nur kleinflächig unter besonderen Standortbedingungen und/oder menschlichen Einflüssen. Den Feuchtwäldern ist ein eigenes Kapitel gewidmet (s. 8.2.4).

#### 8.2.3.1. Eichenreiche Wälder

Auf sauren, flach- bis mittelgründigen, teilweise ausgehagerten Standorten der Tieflagen ist die Konkurrenzkraft der Buche eingeschränkt. So können hier die relativ anspruchslose Stiel- und Traubeneiche, in lichten Beständen auch Birken mithalten. Diese **Birken-Eichenwälder** (*Quercion roboris*) sind oft durch starke forstliche Nutzung (Nieder- und Mittelwald) aus Hainsimsen-Buchenwäldern entstanden, wie auch viele Arten des Unterwuchses zeigen. Infolge günstigerer Lichtbedingungen ist die Artenzahl etwas höher, z.B. mit

<i>Anthoxanthum odoratum</i> – Ruchgras	<i>Poa nemoralis</i> – Hain-Rispengras
<i>Calamagrostis arundinacea</i> – Wald-Reitgras	<i>Vaccinium myrtillus</i> – Heidelbeere
<i>Calluna vulgaris</i> – Heidekraut	<i>Veronica officinalis</i> – Wald-Ehrenpreis
<i>Convallaria majalis</i> – Maiglöckchen	
<i>Cytisus scoparius</i> – Besenginster	<i>Brachytecium rutabulum</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i> – Rasenschmiegle	<i>Cladonia</i> div. spec.
<i>Festuca ovina</i> agg. – Schafschwingel	<i>Dicranella heteromalla</i>
<i>Hieracium lachenalii</i> – Gewöhnliches Habichtskraut	<i>Dicranum scoparium</i>
<i>Hieracium sylvaticum</i> – Wald-Habichtskraut	<i>Hypnum cupressiforme</i>
<i>Luzula luzuloides</i> – Weißliche Hainsimse	<i>Mnium hornum</i>
<i>Melampyrum pratense</i> – Wiesen-Wachtelweizen	<i>Polytrichum formosum</i>

Alle Arten zeigen sehr magere Bodenverhältnisse an, die meisten sind auch Säurezeiger. Große, z.T. recht naturnahe Bestände gibt es im Bodetal (PIEPER 1996, LEUSCHNER 2002). Es handelt sich um das *Luzulo-Quercetum petraeae* (Bild 47), dessen Westgrenze durch den Harz geht. Daneben gibt es im Westen vielleicht auch das *Betulo pendulae-Quercetum roboris* in der *Luzula luzuloides*-Höhenform (s. HÄRDITTE et al. 1997).

Größere, oft relativ naturnahe Eichenwälder subkontinental-xerothermer Waldgrenzkomplexe (KNAPP 1979) befinden sich an den Hängen der steilen Durchbruchstäler von Bode, Selke und Wipper, vor allem in warm-trockenen Bereichen. Wo die Gesteine etwas basenreicher sind, wächst dort vereinzelt ein artenreicher subkontinentaler Trockenwald aus Eichen, Winterlinde, Elsbeere u.a., der als westlicher Ausläufer zum **Fingerkraut-Eichenwald** (*Potentillo albae-Quercetum*) gehört (Bild 48). Er enthält neben weiter verbreiteten Arten floristische Besonderheiten, z.B.

<i>Anthericum liliago</i> – Astlose Graslilie	<i>Peucedanum cervaria</i> – Hirschwurz
<i>Betonica officinalis</i> – Heilziest	<i>Polygonatum odoratum</i> – Echtes Salomonssiegel
<i>Bupleurum longifolium</i> – Langblättriges Hasenohr	<i>Potentilla alba</i> – Weißes Fingerkraut
<i>Campanula persicifolia</i> – Pfirsichblättrige Glockenblume	<i>Primula veris</i> – Echte Schlüsselblume
<i>Carex humilis</i> – Erdsegge	<i>Serratula tinctoria</i> – Färberscharte
<i>Galium boreale</i> – Nordisches Labkraut	<i>Silene nutans</i> – Nickendes Leimkraut
<i>Genista tinctoria</i> – Färberginster	<i>Silene viscaria</i> – Pechnelke
<i>Geranium sanguineum</i> – Blutstorchschnabel	<i>Tanacetum corymbosum</i> – Straußblütige Wucherblume
<i>Hypericum montanum</i> – Berg-Johanniskraut	<i>Trifolium alpestre</i> – Hügelklee
<i>Laserpitium latifolium</i> – Breitblättriges Laserkraut	<i>Trifolium rubens</i> – Purpurklee

*Lathyrus niger* – Schwarzwerdende Platterbse

*Vincetoxicum hirundinaria* – Schwalbenwurz

*Lilium martagon* – Türkenbund-Lilie

*Viola hirta* – Rauhaariges Veilchen

*Melampyrum cristatum* – Kamm-Wachtelweizen

STÖCKER (in MAHN et al. 1961) spricht vom „Kleereichen Eichenwald“. Auf skelettreichen Schieferböden in Südexposition beschreibt er aus dem Bodetal daneben einen floristisch verwandten Wald, dem manche etwas anspruchsvollere Arten fehlen. In diesem „Pechnelken-Eichenwald“ (*Viscario-Quercetum*) mit schlechtwüchsigen Traubeneichen wachsen zusätzlich u.a.

*Calluna vulgaris* – Heidekraut

*Silene nutans* – Nickendes Leimkraut

*Lathyrus linifolius* – Berg-Platterbse

*Silene viscaria* – Pechnelke

### 8.2.3.2. Eichen-Hainbuchenwälder

Auf etwas besseren bis basenreichen Böden tieferer Lagen (kollin-submontan) werden die bodensauren Eichenwälder von Laubmischwäldern aus Eichen, Hainbuchen, Ahornen, Linden und Eschen abgelöst. Sie sind häufig durch ehemalige Mittel- und Niederwaldwirtschaft aus Buchenwäldern entstanden (Bild 37) und mit diesen floristisch eng verwandt. Im östlichen Harz an warm-trockenen Hängen (bes. Bodetal; s. PIEPER 1996) mag es naturnähere Bestände geben, in denen auch die Winterlinde eine größere Rolle spielen kann, ebenfalls auf feuchteren Standorten am Rande von Flußauen und um die Walkenrieder Teiche.

Die lichtdurchlässigere Baumschicht erlaubt teilweise einigen Sträuchern besseren Wuchs, ähnlich wie im Orchideen-Buchenwald (s.o.). In leicht subkontinental-sommerwarmen Tieflagen wächst der **Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald** (*Galio sylvatici-Carpinetum*). Er ist floristisch verwandt mit dem *Hordelymo-* und *Carici-Fagetum* (8.2.1). Zu den Arten der Buchenwälder treten verstärkt Halbschattenpflanzen wie

*Campanula trachelium* – Nesselblättrige Glockenblume

*Galium sylvaticum* – Waldlabkraut

*Convallaria majalis* – Maiglöckchen

*Melica nutans* – Nickendes Perlgras

*Dactylis polygama* – Wald-Knäuelgras

*Stellaria holostea* – Große Sternmiere

*Festuca heterophylla* – Verschiedenblättriger Schwingel

*Tanacetum corymbosum* – Straußblütige Wucherblume

Unter mehr subatlantischen und/oder feuchteren Bedingungen wächst der floristisch nicht besonders ausgezeichnete **Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald** (*Stellario-Carpinetum*). Er kommt vor allem in tieferen Bereichen des Nordwest- bis Südwestrandes vor und wird in höheren Lagen von Eschen-Ahornwäldern (8.2.3.3) ersetzt (SEIFARTH 1988).

### 8.2.3.3. Blockhalden- und Schluchtwälder

Auf Steilhängen mit beweglichem Gesteinsschutt und auf Blockhalden ist die Buche kaum vertreten. Verletzungen führen z.T. zu mehrstämmigen, locker stehenden Bäumen. Es gibt deutliche Unterschiede der Vegetation nach der Hangrichtung. An Sonnhängen bilden Berg- und Spitzahorn, vor allem aber Sommer- und Winterlinde sehr offene Bestände, die in gehölzfreie Gesteinshalden übergehen können. Im Gegensatz zu den schon oben besprochenen bodensauren Eichenwäldern ist hier der flachründige Boden etwas basenreicher, läßt aber aufgrund der geringen Feinerdeanteile wenig Unterwuchs aufkommen. Dieser **Spitzahorn-Sommerlinden-Blockhaldenwald** (*Aceri platanoidis-Tiliatum platyphylli*) hat seinen Schwerpunkt wiederum in den Tälern am nordöstlichen Harzrand, mit guten Beispielen im Bodetal (PIEPER 1996, LEUSCHNER 2002) (Bild 8, 49).

Insgesamt weiter verbreitet, z.B. auch an Nordhängen von Gips-Erdfällen (ELLWANGER 1998), ist an Schatthängen und in tiefen Schluchten, etwas artenärmer auch an Hangfüßen, der **Eschen-Bergahornwald** (*Fraxino-Aceretum pseudoplatani*). Infolge des luftfeucht-milden Klimas und etwas feuchterer Böden ist die Gesteinsverwitterung stärker, so daß sich zwischen Felsblöcken und Gesteinsschutt mehr humose Feinerde angereichert hat. Entsprechend üppig ist oft die Krautschicht, die aus sehr anspruchsvollen, großblättrig-hohen Stauden neben weiter verbreiteten Waldpflanzen besteht (Bild 50). In der Baumschicht wachsen z.T. mächtige Ahorne, Eschen, Bergulmen, Linden, vereinzelt auch Buchen.

Letztere vertragen die immer neuen Beschädigungen durch nachrutschenden Schutt am wenigsten. Dieser Wald hat große Bedeutung als Schutzwald labilerer Hänge und ist wegen seiner wertvollen Hölzer auch von hohem forstwirtschaftlichem Wert. Aus botanischer Sicht bietet er ebenfalls manches Besondere, wie die folgende Liste zeigt:

<i>Aconitum vulparia</i> – Gelber Eisenhut	<i>Lamium maculatum</i> – Gefleckte Taubnessel
<i>Aegopodium podagraria</i> – Giersch	<i>Lunaria rediviva</i> – Ausdauerndes Silberblatt
<i>Alliaria petiolata</i> – Knoblauch-Rauke	<i>Petasites albus</i> – Weiße Pestwurz
<i>Athyrium filix-femina</i> – Frauenfarn	<i>Phyllitis scolopendrium</i> – Hirschkunze
<i>Cardamine impatiens</i> – Spring-Schaumkraut	<i>Polystichum aculeatum</i> – Gelappter Schildfarn
<i>Circaea alpina</i> – Alpen-Hexenkraut	<i>Ranunculus auricomus</i> – Gold-Hahnenfuß
<i>Cystopteris fragilis</i> – Zerbrechlicher Blasenfarn	<i>Ribes alpinum</i> – Alpen-Johannisbeere
<i>Gevanium robertianum</i> – Stink-Storchschnabel	<i>Stachys sylvatica</i> – Waldziest
<i>Impatiens noli-tangere</i> – Großes Springkraut	<i>Urtica dioica</i> – Gewöhnliche Brennessel

Viele weitere Arten kommen hinzu, auch zahlreiche feuchteliebende Moose, die Gestein und morsches Holz überziehen. Oft gibt es kleinräumige Mosaik aus dem eigentlichen Wald, felsbewohnenden Kryptogamenbeständen und Felsspalten-Gesellschaften, ferner mit Quellfluren, am Hangfuß auch mit wasserbegleitenden Staudenfluren. Ein sehr urwüchsiger, großer und äußerst komplexer Schatthangwald wächst z.B. im Bodetal (PIEPER 1996, LEUSCHNER 2002; zur Moosvegetation NÖRR 1969).

Ganz anders sieht die Vegetation der **Blockhalden des Brockens** aus. Als „Wald“ kann man hier bestenfalls etwas dichter stehende Ebereschen bezeichnen (Bild 51). *Sorbus aucuparia* (hier in der ssp. *glabrata*) ist eine lichtliebende, raschwüchsige Baumart, die weithin als Pionier einer Gehölzsukzession auftritt. Auf der Brockenkuppe gibt es durch klimatische Ungunst keine Weiterentwicklung, in tieferen Lagen können hier Blockfichtenwälder stehen (s. 8.2.2.1). Die krummwüchsige, von Wind und Schneebruch gezeichnete, nur 3–4 Meter hohe Eberesche bildet schwer zugängliche Dickichte (DAMM 1994) mit sehr lückigem, krautigem Unterwuchs, aber einer dichten Mooschicht. Einen ähnlichen sehr moosreichen Wald auf offenen, aber geschützteren Blockhalden der Rhön und des Vogelsberges beschreiben LOHMEYER & BOHN (1972) sowie BOHN (1996) als *Betulo carpaticae-Sorbetum aucupariae*. Unser Brockenwald läßt sich als extrem artenarme Sonderausbildung dieser Assoziation einordnen. Als Sukzessionsstadium hochmontaner Kahlschläge wird außerdem eine *Sorbus aucuparia-Picea abies*-Ges. beschrieben (WEBER 1999).

Die anspruchslose **Eberesche** ist ein gegen extreme Wetterungunst recht resistentes Gehölz. Auf der ehemals bis auf die Quarzspitze dicht von Fichte bewachsenen Wolfswarte bildete sie z.B. einen schmalen Mantel zwischen Wald und offener Felsflur. Da sie auch gegen Immissionen widerstandsfähig ist, wurde sie mit zunehmendem Baumsterben zu einer Art Hoffnungsträger der Forstleute. Vielfach findet man heute angepflanzte und gegen Wildverbiß geschützte junge Bäume, die helfen sollen, einen neuen Wald zu begründen. Ein forstlicher Versuch im Hochharz mit verschiedenen angepflanzten Baumarten, verschiedenen Böden mit und ohne Düngung zeigte nach 4 Jahren die geringsten Ausfälle durchweg bei der Eberesche (WEIHS 1995).

#### 8.2.4. Feuchtwälder

Als Feuchtwälder werden hier Bestände zusammengefaßt, die unter zeitweiser bis ständig starker Bodenvernässung wachsen. Schon bei den bisher beschriebenen Waldgesellschaften wurde teilweise auf bodenfeuchte Ausbildungen hingewiesen, in denen einzelne Feuchtezeiger auftreten. Man kann verschiedene Grundtypen unterscheiden (s. auch DIERSCHKE et al. 1983, MAST 1999):

– **Ufer- und Auenwälder:** unter natürlichen Bedingungen die Talgründe und Auen der Fließgewässer einnehmend, heute oft auf schmale Uferwälder beschränkt. Im Harz herrschen grobschottrige Böden, die durch Überschwemmungen und verschieden hohe Grundwasserstände beeinflusst sind. Am Harzrand und im Vorland gibt es vereinzelt breitere Schotterauen, z.B. an der Oder unterhalb von Bad Lauterberg bis zur Mündung (Bild 9).



Oft sind aber die natürlichen Bedingungen durch Ausbau der Fließgewässer und durch Stauseen oberhalb gestört bis zerstört.

– **Bruchwälder:** unter ständig sehr nassen Bedingungen kommt es zu Versumpfung bis Vermoorung. Nässe bedeutet zwar gute Wasserversorgung, aber schlechte Durchlüftung, was viele Pflanzen nicht aushalten. Im Harz spielen Bruchwälder auf Anmoor bis Niedermoor keine große Rolle.

– **Quellwälder:** wo dauernd Wasser aus dem Boden sickert, z.B. in Hangmulden oder an Unterhängen im Übergang zur Talau, herrschen ähnliche Verhältnisse wie in Bruchwäldern. Das kühle, relativ sauerstoffreiche Quellwasser schafft aber etwas abweichende Bedingungen. So gibt es sowohl von Auen- als von Bruchwäldern eine quellige Ausbildung. Als Zeiger kommen vor allem vor:

*Caltha palustris* – Sumpfdotterblume

*Cardamine amara* – Bitteres Schaumkraut

*Chrysosplenium alternifolium* – Wechselblättriges Milzkraut

*Chrysosplenium oppositifolium* – Gegenblättriges Milzkraut

*Equisetum fluviatile* – Teichschachtelhalm

*Montia fontana* – Bach-Quellkraut

*Myosotis palustris* – Sumpfvergißmeinnicht

*Stellaria alsine* – Bach-Sternmiere

*Brachythecium rivulare*

*Calliergonella cuspidata*

*Pellia epiphylla*

*Rhizomnium punctatum*

Die Auen- und Uferwälder gehören fast durchweg zum **Hainmieren-Erlen-(Eschen-)wald** (*Stellario nemori-Alnetum*) (DIERSCHKE et al. 1983, s. auch PASSARGE 1978), nur vereinzelt zum Hängeseggen-Erlen-Eschenwald (*Carici remotae-Fraxinetum*; s. MAST 1999). Im Ufer- und (ehemaligen) Überschwemmungsbereich der Bäche und Flüsse dominiert oft die Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) (Bild 52). Teilweise ist die Grauerle (*Alnus incana*) beigemischt, die aber wahrscheinlich erst durch Anpflanzung in den Harz gelangte; natürliche Wuchsorte gibt es vor allem in den Alpentälern. Die Esche kommt vorwiegend in tieferen Lagen auf besseren Auenböden vor, erst recht Ahorne und andere anspruchsvolle Gehölze. Häufig gibt es aber nur noch galerieartige Baumreihen direkt am Ufer, am Harzrand auch Fragmente einer Weichholzaue mit *Salix fragilis*, *Populus* spec. u.a. Im breiteren Vorland sind vereinzelt auch Weidengebüsche zu finden, z.B. mit *Salix purpurea*, *S. triandra*, *S. viminalis*. PASSARGE (1981,1986) beschreibt verschiedene Regionalgesellschaften aus dem Unterharz, im *Salicetum triandrae* zusammenfaßbar. Als Besonderheit gibt es Bestände mit *Salix myrsinifolia* an der Warmen Bode bei Königshütte.

Vor allem an den Mittelläufen der Gewässer mit mehr Feinboden und auch etwas nährstoffreicherem Wasser ist der Unterwuchs der relativ lockeren Wälder sehr üppig. Neben einigen weit verbreiteten Waldpflanzen findet man z.B.

*Aegopodium podagraria* – Giersch

*Carex remota* – Winkelsegge

*Chaerophyllum hirsutum* – Rauhaariger Kälberkropf

*Circaea alpina* – Alpen-Hexenkraut

*Circaea intermedia* – Mittleres Hexenkraut

*Crepis paludosa* – Sumpf-Pippau

*Festuca gigantea* – Riesenschwingel

*Filipendula ulmaria* – Mädeseuß

*Geum rivale* – Bach-Nelkenwurz

*Impatiens noli-tangere* – Großes Springkraut

*Lysimachia nemorum* – Hain-Gilbweiderich

*Petasites hybridus* – Gewöhnliche Pestwurz

*Phalaris arundinacea* – Rohrglanzgras

*Ranunculus ficaria* – Scharbockskraut

*Rumex sanguineus* – Blut-Ampfer

*Stachys sylvatica* – Waldziest

*Stellaria nemorum* – Hain-Sternmiere

*Urtica dioca* – Gewöhnliche Brennessel

*Valeriana officinalis* agg. – Arznei-Baldrian

*Veronica montana* – Berg-Ehrenpreis

*Atrichum undulatum*

*Brachythecium* div. spec.

*Eurhynchium praelongum*

*Plagiomnium affine*

*Plagiomnium undulatum*

Sehr auffällig ist in einigen Tälern der Straußenfarn (*Matteuccia struthiopteris*) (Bild 53); auch andere Farne sind oft vorhanden, ebenfalls zahlreiche Moose. Auf feinerdearmen Schotter-Rohböden, vor allem in höheren Lagen, wächst ein zwar artenreicher, aber wenig dichtwüchsiger Untertyp, in dem sich einige Säurezeiger hinzugesellen (z.B. Wald-Reitgras, Drahtschmiele, Wald-Hainsimse u.a.).

Im Oberlauf ist die naturnahe Ufervegetation in den schmalen Tälern durch beidseitige Fichtenforsten wegen Lichtmangel oft stark verarmt. In den Nationalparks sind jetzt durch

Schlag der Fichten und Neuanpflanzung der Schwarzerle erfolgreiche Renaturierungen zu beobachten. Trennarten montaner Ausbildungen können z.B. seltene Hochstauden wie Weiße Pestwurz, Alpen-Milchlattich (Bild 54) und Platanenblättriger Hahnenfuß sein (s. auch 8.2.5.2).

Kleinflächig eingestreut in sumpfigen Hangmulden, an nassen Hangfüßen oder auf stau-nassen Plateaulagen, auch am Seerand, wachsen vereinzelt **Erlenbruchwälder** (*Sphagnum palustris*-*Alnetum*; MAST 1999, PASSARGE 1978). Die Schwarzerle, z.T. auch die Moorbirke, gedeiht oft nur kümmerlich. Im Unterwuchs gibt es nur anspruchslose Nässezeiger wie

*Calamagrostis canescens* – Sumpf-Reitgras

*Equisetum sylvaticum* – Wald-Schachtelhalm

*Carex canescens* – Graue Segge

*Glyceria fluitans* – Flutender Schwaden

*Carex elongata* – Walzensegge

*Luzula sylvatica* – Wald-Hainsimse

*Deschampsia cespitosa* – Rasenschmiele

*Molinia caerulea* – Pfeifengras

Darunter wächst eine oft dichte Decke verschiedener Torfmoose (*Sphagnum fallax*, *S. palustre*, *S. squarrosum*) und anderer Moose wie *Mnium hornum*, *Polytrichum commune* u. a. Floristisch und ökologisch verbunden, z.T. als dynamisches Vorstadium, gibt es vereinzelt Weidenbüsche mit *Salix cinerea* und/oder *S. aurita* (PASSARGE 1981, WIEGLEB 1977).

Die Bruchwälder an einigen Walkenrieder Teichen (WIEGLEB 1977) sind sehr artenreich und gehören teilweise zum *Carici elongatae*-*Alnetum*.

Noch seltener, z.B. am Rande saurer Moore, sind artenarme Bruchwälder aus Moorbirke und/oder Fichte (s. auch 8.2.2). Erstere gehören zum **Birkenbruchwald** (*Vaccinium uliginosum*-*Betuletum*) mit einigen Moorpflanzen wie

*Eriophorum angustifolium* – Schmalblättriges Wollgras

*Vaccinium uliginosum* – Rauschbeere

*Eriophorum vaginatum* – Scheiden-Wollgras

*Polytrichum commune*

*Molinia caerulea* – Pfeifengras

*Sphagnum palustre*

*Vaccinium oxycoccos* – Moosbeere

*Sphagnum recurvum* agg.

## 8.2.5. Waldbegleitende Pflanzengesellschaften

Wo der Wald an natürliche oder anthropogene Grenzen stößt oder wo er aufgelichtet ist, gibt es manche Pflanzen, die im schattigen Wald fehlen oder nur kümmerlich gedeihen. Auf diesbezügliche Pflanzengesellschaften kann hier nur recht kurz eingegangen werden.

### 8.2.5.1. Quellen und Quellsümpfe

Im niederschlagsreichen Harz gehören Quellen und quellige Hangbereiche zu den sehr häufigen Erscheinungen. Es gibt größere Quellmoore, wo das Wasser aus der Umgebung hervorsickert, aber auch kleine, ± abgegrenzte Sickerquellen, nicht nur im Entstehungsbe-reich von Fließgewässern, sondern auch am Rande der Gewässer, in kleinen Mulden und Rinnen und oberhalb an den Hängen, oft in enger Verzahnung mit angrenzender Vegetation wie Niedermooren, Röhrichten, Feuchtwiesen, Hochstaudenfluren oder Wäldern. Gleich-mäßige Wasserführung und fast konstante Temperatur bedingen immergrüne Flecken und Streifen, die auch im Winter schneefrei bleiben. Häufig ist die Bitterschaumkraut-Milzkraut-Gesellschaft (*Chryso-splenietum oppositifolii*), in der die schon bei den Quellwäldern (8.2.4) genannten Arten zu finden sind (s. DIERSCHKE et al. 1983). Je nach Offenheit bzw. Beschattungsgrad und Flächengröße kann die Zusammensetzung stärker variieren.

Die Quellfluren des Harzes sind aber insgesamt noch nicht gut untersucht. Vom Brocken beschreibt ELLWANGER (1996) das *Montio-Philonotidetum fontanae*, eine von frischgrünen Quellmoosen bestimmte, kleinflächige Gesellschaft mit nur sehr lockerer Krautschicht aus Arten der Kleinseggenriede (s. 8.3.3). Wichtige Arten sind *Philonotis fontana*, *Bryum pal-lens*, *Brachythecium rivulare*, *Pellia epiphylla/neesiana*, *Drepanocladus fluitans*. In sehr sauren Quellbereichen wachsen artenarme Kleinseggenriede des *Caricion fuscae* (BAUMANN 1996, 2000, DIERSCHKE 2002; s. auch 8.3.3). In basenreicher Umgebung findet man selten auch moosreiche Bestände aus *Cratoneuron commutatum* u.a. Mehr wiesenartige Quellsümpfe werden vorwiegend in der offenen Landschaft von *Scirpus sylvaticus* oder *Juncus acutiflorus* oder von Hochstauden (*Filipendula ulmaria* u.a.) bestimmt (s. auch 8.4.4).



Bild 37: Alter Mittel- und Hudewald mit großen Eichen bei Walkenried.



Bild 38: Buchen-Fichten-Mischwald oberhalb des Odertals bei 700 m NN. Im Hintergrund die Bergwiesen von St.Andreasberg.

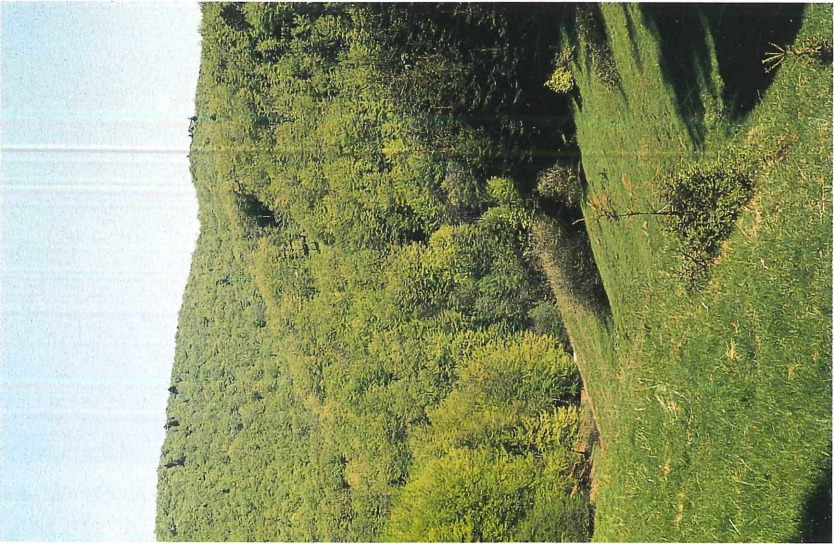


Bild 39: Besonders im südwestlichen Harz gibt es noch relativ naturnaher Buchenwälder (Bärenbachtal unterhalb von Hohegeiß, ca. 500 m NN).

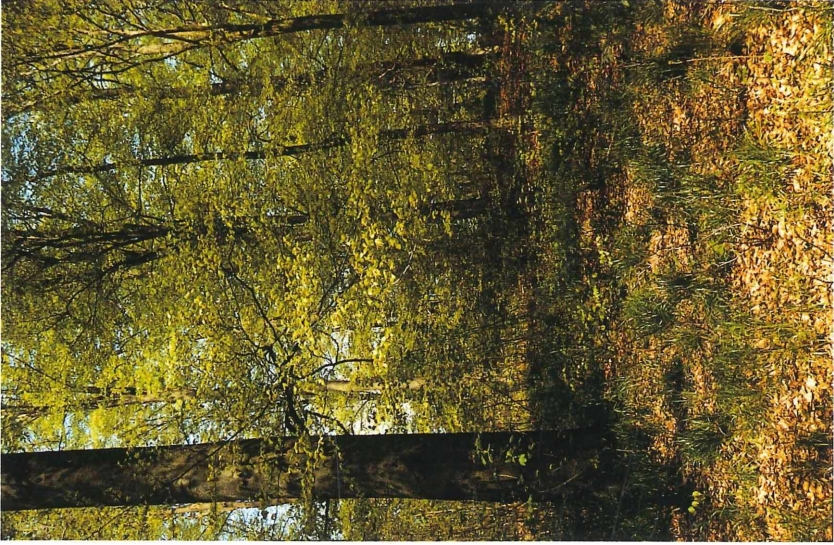


Bild 40: Hainsimsen-Buchenwald mit großen Horsten des Wald-Reitgrases (*Calamagrostis arundinacea*) östlich von Bad Lauterberg (ca. 400 m NN).



Bild 41: Der Waldmeister-Buchenwald hat im Frühling (Ende April) einen typischen Anemonen-Aspekt.

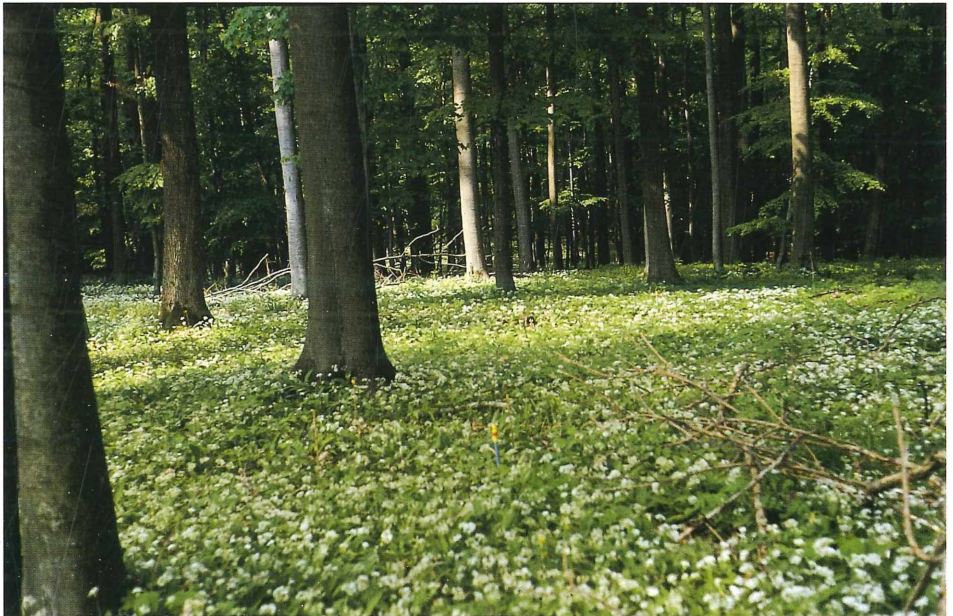


Bild 42: Blühender Bärlauch-Buchenwald (Mitte Mai) auf Zechstein (Nüllberg bei Herzberg, ca. 280 m NN) (W. SCHMIDT).



Bild 43: Der Oberharz ist großflächig von dunklen Fichtenforsten bewachsen (s. auch Bild 1).

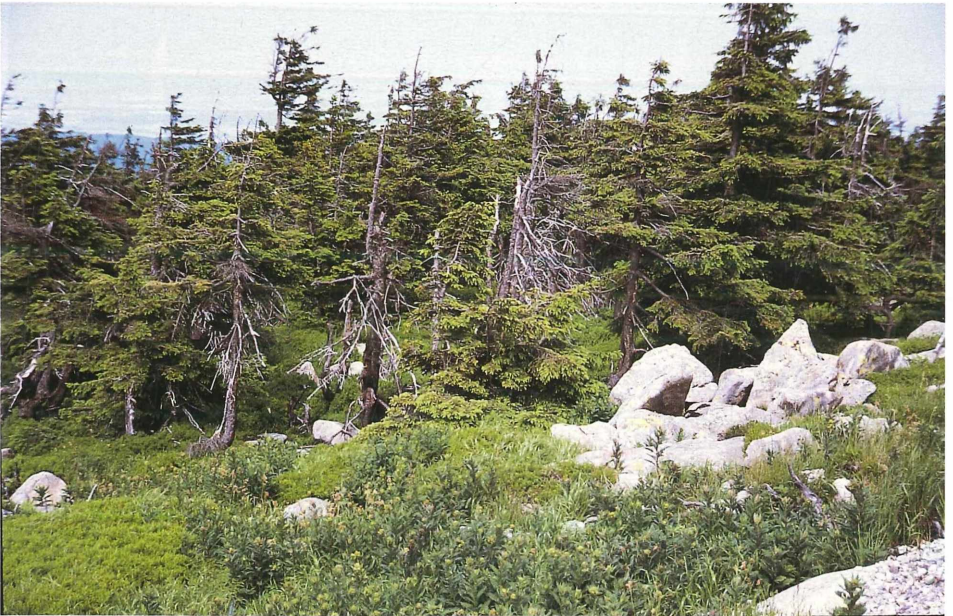


Bild 44: Block-Fichtenwald in der oberen Waldstufe am Brocken (ca. 1000 m NN).

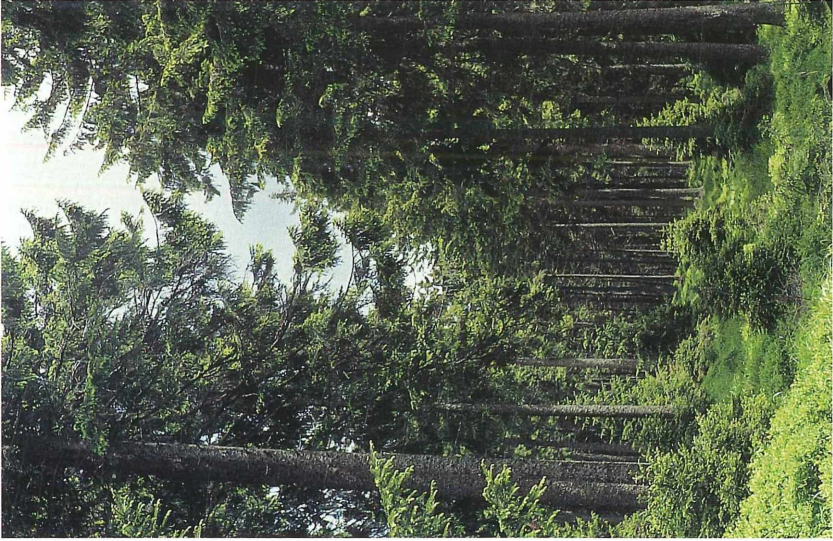


Bild 45: Der Wollreitgras-Fichtenwald (1968 noch in guter Vitalität), weist unter lockerer Baumschicht oft eine dichte Grasschicht mit Fichtenverjüngung auf (Bruchberg, ca. 800 m NN).



Bild 46: Etwa 115 Jahre alter Fichten-Altersklassenforst am Achtermann (840 m NN). Die nicht autochthonen Bäume zeigen schlechten Wuchs und wenig Verjüngung (B. GÜNZL).



Bild 47: Schlechtwüchsiger Bestand des Hainsimsen-Traubeneichenwaldes im Bodetal mit Merkmalen eines ehemaligen Niederwaldes (ca. 300 m NN). Grashorste von Schafschwingel (*Festuca ovina* agg.), Hainsimse (*Luzula luzuloides*) u.a. bilden den artenarmen Unterwuchs.



Bild 48: Das Weiße Fingerkraut (*Potentilla alba*) kennzeichnet den kontinentalen Klimaeinfluss in xerothermen Eichenwäldern des Bodetales (Anfang Mai).





Bild 49: Auf den steilen, sonnexponierten Hängen des Bodetales wächst der Spitzahorn-Sommerlindenwald, z.T. mit Übergängen zum Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald (s. auch Bild 8).

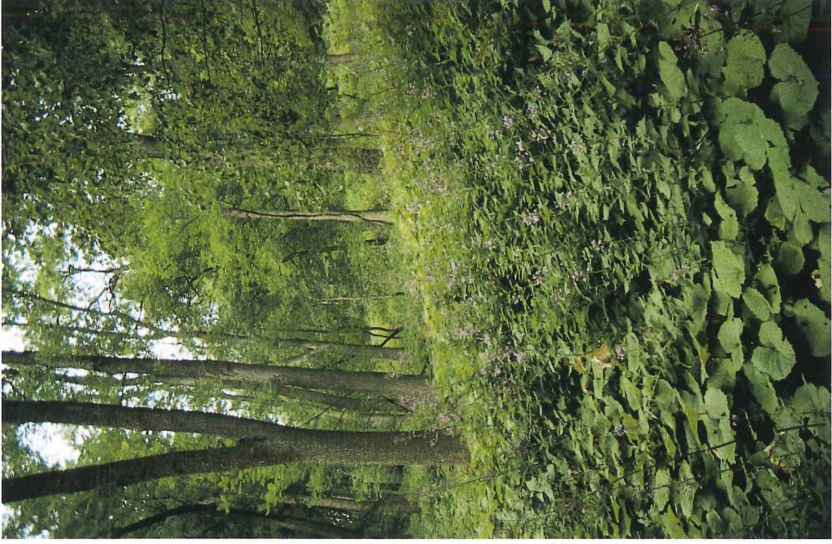


Bild 50: Üppiger Schatthangwald mit Weißer Pestwurz (*Petasites albus*) und Alpen-Milchlatrich (*Cicerbita alpina*) im Eckertal (ca 450 m NN).



Bild 51: Blühender Ebereschen-Buschwald einer Blockhalde an der Waldgrenze des Brockens (Ende Juni, ca. 1000 m NN).



Bild 52: Oderufer am Mittellauf unterhalb Bad Lauterberg mit naturnaher Ausprägung. Breiter Saum einer Pestwurzflur (*Petasites hybridus*) vor dem Hainmieren-Erlenwald; im Wasser Fragmente eines Rohrglanzgras-Röhrichts (*Phalaris arundinacea*).



Bild 53: Hainmieren-Erlenwald mit Straußenfarn (*Mattuccia struthiopteris*) im Frühling an der Geraden Lutter (Mitte Mai, ca.350 m NN).



Bild 54: Hochstrauden-Uferflur mit dem Alpen-Milchlatich (*Cicerbita alpina*) an einem alten Wassergraben bei St. Andreasberg.



Bild 55: Üppiger Laserkraut-Saum (*Laserpitium latifolium*, *Campanula glomerata*, *Leucanthemum ircutiense* u.a.) im NSG Bockberg bei Königshütte (S. ROST).



Bild 56: Nach Schlag eines Fichtenforstes ist der Rote Fingerhut (*Digitalis purpurea*) sofort zur Stelle.



Bild 57: Besonders im Oberharz werden Waldverlichtungen oft vom Fuchsgraskraut (*Senecio ovatus*) eingenommen.



Bild 58: Goethemoor am Brocken mit Aspekt des Scheiden-Wollgrases (*Eriophorum vaginatum*). Die große Schlenke ist im Sommer trockengefallen.



Bild 59: Reisermoor mit dichtem Kleingesträuch der Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) am Rande des Roten Bruches (ca. 800 m NN) (J. KNOLL).



Bild 60: Stillstandskomplex mit goldgelbem Herbstaspekt (Mitte Oktober) der Rasenbinse (*Trichophorum cespitosum*) (Bodebruch, ca. 850 m NN).



Bild 61: Brachliegender Wiesenseggen-Sumpf mit Blühaspekt des Gefleckten Knabenkrautes (*Dactylorhiza maculata*) Anfang Juli unterhalb von St. Andreasberg.



Bild 62: Kleinbinsen-Pionierflur am offenen Ufer des Mittleren Zechenteiches bei Clausthal-Zellerfeld im September (ca. 540 m NN). Erkennbar sind Schlammling (*Limosella aquatica*), Hirschrumpfung (*Corrigiola litoralis*) und Knorpelkraut (*Illecebrum verticillatum*) (T. TAUBER).



Bild 63: Das NSG Priorteich gehört zum Walkenrieder Teichgebiet und enthält neben Wasservegetation auch naturnahe Uferzonierungen mit Röhrichten, Weidengebüschen bis zum Erlenbruch.

#### 8.2.5.2. Ufer von Fließgewässern

Sehr vielfältig sind die Verhältnisse in den Auen des Harzrandes, wo Überschwemmungen zu Störungen führen und für lichtliebende Pflanzen Platz schaffen. Der amphibische Uferbereich der Bäche und Flüsse vor dem Uferwald, der nur für einige Zeit im Sommer trockenfällt, ist für Gehölze ungeeignet. Hier findet man eine sehr charakteristische Abfolge verschiedener Ufergesellschaften, von offenen, kurzlebigen Gesellschaften am Wasser bis zu langlebigen Staudenfluren (s. DIERSCHKE et al. 1983, MACKENSEN 1996). Im *Chenopodium rubri* haben übrigens manche unserer Ackerwildkräuter eine natürliche Heimat, z.B. manche Knöteriche und Melden, im höher angrenzenden *Senecionion fluviatilis* und *Aegopodium* auch manche Ruderalpflanzen wie Brennessel, Beifuß, Rainfarn, Stumpfbliättriger Ampfer, Giersch u.v.a. Eine im Sommer auffallende Art ist die gelb blühende Gefleckte Gauklerblume (*Mimulus guttatus*; Bild 21), ein Neophyt aus Nordamerika. Auch andere Neubürger wie Drüsiges Springkraut, Japanknöterich oder Goldruten kommen öfters vor.

Heute sind solche artenreichen Uferfluren großenteils durch Ausbau der Fließgewässer und durch die durch Stauseen unterbundenen Hochwasser verschwunden. Gute Beispiele für natürliche Dynamik gibt es noch im mittleren Bereich von Oder und Sieber (DIERSCHKE 1984, 1996). Besonders fallen die großblättrigen Pestwurz-Fluren (*Chaerophylo-Petasitetum officinalis*) (Bild 52) auf, die für die submontan-montanen Täler charakteristisch sind. Auch andere große Stauden, wie Mädesüß und Rauhaariger Kälberkropf (*Filipendula ulmaria*, *Chaerophyllum hirsutum*), können eigene Bestände bilden.

In höheren Lagen sorgen vereinzelt Alpen-Milchlattich (*Cicerbita alpina*; Bild 54) und Platanenblättriger Hahnenfuß (*Ranunculus platanifolius*) mit blauen und weißen Blüten für eine besondere Note (s. VOGEL 1981). Sie bilden einen artenarmen Ausläufer der subalpinen Hochstaudenfluren (*Ranunculo platanifolii-Cicerbitetum alpini*). VOGEL weist darauf hin, daß die meisten Bestände sekundärer Natur sind, vorwiegend an Wasserläufen aus der Bergbauzeit wachsen. DAMM (1994) vermutet ihren natürlichen Ursprung auf der Brockenkuppe, wo es ähnliche Bestände an windgeschützten, spät ausapernden Stellen mit folgenden häufigeren Arten gibt:



- |   |   |
|---|---|
| <i>Athyrium distentifolium</i> – Gebirgs-Frauenfarn   | <i>Ranunculus platanifolius</i> – Plantanenblättriger Hahnenfuß |
| <i>Athyrium filix-femina</i> – Wald-Frauenfarn        | <i>Rubus idaeus</i> – Himbeere                                  |
| <i>Bistorta officinalis</i> – Wiesenknöterich         | <i>Rumex arifolius</i> – Berg-Sauerampfer                       |
| <i>Calamagrostis villosa</i> – Wolliges Reitgras      | <i>Senecio hercynicus</i> – Gewöhnliches Hain-Greiskraut        |
| <i>Cicerbita alpina</i> – Alpen-Milchlattich          | <i>Sorbus aucuparia</i> – Eberesche                             |
| <i>Deschampsia cespitosa</i> – Rasenschmiele          | <i>Stellaria nemorum</i> – Hain-Sternmiere                      |
| <i>Dryopteris dilatata</i> – Breitblättriger Dornfarn | <i>Trientalis europaea</i> – Siebenstern                        |
| <i>Oxalis acetosella</i> – Sauerkleie                 |   |

*Athyrium distentifolium* und *Senecio hercynicus* bilden auf dem Brocken auch eigene

Domminanzbestände.  
 Weitere natürliche Vorkommen gibt es im Kontakt und in Durchdringung mit Schattengewässern (s. 8.2.3.3), z.B. im Ecker- und Bodetal (hier mit dem im Harz sehr seltenen Blauweiderich *Pseudolysimachion longifolium*).

Die syntaxonomische Gliederung und Einordnung dieser montanen Hochstaudenfluren ist noch nicht endgültig festlegbar (s. auch DIERSCHKE 2002). SCHUBERT et al. (1995) führen z.B. in einer eigenen Klasse *Stellario nemorum-Geranietea sylvatici* ein *Petasito albicicerbitetum alpini* und ein *Calamagrostio villosae-Athyrietum distentifolii*, vom Harzrand (Bodetal) auch ein *Ranunculo platanifolii-Geranieta sylvaticae*, außerdem verschiedene Hochstaudenfluren mit *Chaerophyllum hirsutum*. Unklar ist auch die Stellung von submontanen Uferfluren mit *Petasites albus* (DIERSCHKE et al. 1983, MACKENSEN 1996).

Eigentliche Bach- und Flußröhrichte sind selten und meist artenarm. Schmale Streifen von Rohrglanzgras und vereinzelt Wasserampfer (*Rumex aquaticus*) bilden das *Rorippo-Phalaridetum* an größeren Wasserläufen. An schmalen Bächen und Gräben gibt es in tieferen Lagen verschiedene Ausbildungen von Bachröhrichten (*Glycerio-Sparganion*) mit u.a.

- |  |  |
|--|--|
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> – Froschlöffel | <i>Glyceria notata</i> – Gefalteter Schwaden           |
| <i>Berula erecta</i> – Schmalblättriger Merk   | <i>Veronica anagallis-aquatica</i> – Wasser-Ehrenpreis |
| <i>Glyceria fluitans</i> – Flutender Schwaden  | <i>Veronica beccabunga</i> – Bachbungen-Ehrenpreis     |

### 8.2.5.3. Saumgesellschaften

Der Übergang Wald-Freiland ist oft durch eigenartige Randstreifen auffälliger Stauden gekennzeichnet, die im Halbschatten noch genügend Licht bekommen, andererseits vor direkten Eingriffen des Menschen geschützt sind. Die **Saumgesellschaften schattig-kühler Ränder** mit guter Wasser- und Nährstoffversorgung (*Glechometalia*) werden von Stickstoffzeigern aufgebaut, z.B. Brennessel, Wiesenkerbel, Bärenklau, Giersch, Kleblabkraut, Stink-Storchschnabel, Knoblauchrauke u.a., auch von der Pestwurz an Ufern (Bild 52). Sie gehören zum *Aegopodion podagrariae* oder *Geo urbani – Alliarion petiolatae* (s. 8.5; PASSARGE 1980).

Wesentlich bunter und auffälliger sind die **Säume warm-trockener Standorte** auf basenreichen Böden (*Trifolio-Geranietea sanguinei*), wie sie an Wald- und Gebüschrändern der Kalk- und Zechsteingebiete vorkommen (BECKER 1994, DIERSCHKE 1969, DIERSCHKE & KNOOP 1986, ROST 1994, SCHÖNFELDER 1978) (Bild 55). Hier findet man z.B.

- |  |   |
|--|---|
| <i>Agrimonia eupatoria</i> – Odermennig                        | <i>Peucedanum cervaria</i> – Hirschwurz                 |
| <i>Betonica officinalis</i> – Heilziest                        | <i>Polygonatum odoratum</i> – Echtes Salomonssiegel     |
| <i>Bupleurum falcatum</i> – Sichelblättriges Hasenohr          | <i>Serratula tinctoria</i> – Färberscharte              |
| <i>Campanula persicifolia</i> – Pfirsichblättrige Glockenblume | <i>Seseli libanotis</i> – Heilwurz                      |
| <i>Clinopodium vulgare</i> – Wirbeldost                        | <i>Stachys recta</i> – Aufrechter Ziest                 |
| <i>Fragaria viridis</i> – Knack-Erdbeere                       | <i>Tanacetum corymbosum</i> – Straußblütige Wucherblume |
| <i>Geranium sanguineum</i> – Blutstorchschnabel                | <i>Trifolium alpestre</i> – Hügelklee                   |
| <i>Hypericum perforatum</i> – Tüpfel-Johanniskraut             | <i>Trifolium medium</i> – Mittlerer Klee                |
| <i>Inula salicina</i> – Weidenblättriger Alant                 | <i>Trifolium rubens</i> – Purpurklee                    |
| <i>Laserpitium latifolium</i> – Breitblättriges Laserkraut     | <i>Veronica teucrium</i> – Großer Ehrenpreis            |
| <i>Medicago falcata</i> – Sichelklee                           | <i>Vicia tenuifolia</i> – Schmalblättrige Wicke         |
| <i>Melampyrum nemorosum</i> – Hain-Wachtelweizen               | <i>Viola hirta</i> – Rauhaariges Veilchen               |
| <i>Origanum vulgare</i> – Gewöhnlicher Dost                    | <i>Vincetoxicum hirundinaria</i> – Schwalbenwurz        |

Zu diesen Saumpflanzen gesellen sich in unterschiedlicher Zahl und Menge auch Arten von Wiesen und Trockenrasen, so daß sehr artenreiche, auch für blütenbesuchende Insekten sehr attraktive Bestände zustande kommen. Häufigere Gesellschaften sind das *Trifolio-Agrimonetum* und *Trifolio-Melampyretum nemorosi* unter gemäßigten und das *Geranio-Peucedanetum cervariae* unter extremeren trocken-warmen Bedingungen, z.B. im natürlichen Grenzbereich von Buchenwäldern zu Blaugrashalden. Um Elbingerode-Rübeland wächst das *Geranio-Trifolietum alpestris*. Manche Arten wandern nach Brachfallen in Trockenrasen ein und ergeben dann sehr blütenreiche Aspekte (Bild 33).

#### 8.2.5.4. Schlag- und Verlichtungsgesellschaften

Wo der Wald aufgelichtet oder geschlagen wird, auf Windwurf- und anderen Waldschadensflächen, auch am Waldrand oder an Uferrändern (GLOWIENKA 1994), gibt es ebenfalls einige besondere Pflanzen. Stärkere Erwärmung und Durchfeuchtung des Oberbodens fördern den Abbau der unter Wald akkumulierten Streu und setzen mehr Stickstoff und andere Nährstoffe frei. Die davon profitierenden Pflanzen sind wiederum hochwüchsige Stauden, die man oft auch in lichterem Wäldern, vor allem auf kleinen Lichtungen findet. Da sie auf plötzlich freigestellten Flächen besonders auffallen, spricht man von **Schlaggesellschaften**, allgemeiner von **Verlichtungsgesellschaften** (*Epilobietea angustifolii*). Vor allem im Bereich der Fichtenwälder und -forsten, ihrer Schläge und Schadflächen fallen sie auf (Bild 56, 57). Oft wachsen ähnliche Bestände saumartig auch entlang der Wegränder. Zu den charakteristischen Arten gehören

<i>Cirsium arvense</i> – Acker-Kratzdistel	<i>Rubus idaeus</i> – Himbeere
<i>Digitalis grandiflora</i> – Großblütiger Fingerhut	<i>Rubus fruticosus</i> – Brombeere (verschiedene Arten)
<i>Digitalis purpurea</i> – Roter Fingerhut	<i>Salix caprea</i> – Salweide
<i>Epilobium angustifolium</i> – Schmalblättriges Weidenröschen	<i>Sambucus racemosa</i> – Traubenholunder
<i>Galeopsis tetrahit</i> – Gewöhnlicher Hohlzahn	<i>Senecio ovatus</i> – Fuchs' Greiskraut
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> – Wald-Ruhrkraut	
Auf besseren Böden wachsen	
<i>Arctium nemorosum</i> – Hainklette	<i>Atropa bella-donna</i> – Tollkirsche

Hinzu kommen auch hier viele andere Pflanzen des Freilandes, der Waldsäume und des Waldes selbst. Besonders farbig sind das Schmalblättrige Weidenröschen (rot, silbrige Fruchtstände), der Rote und Gelbe Großblütige Fingerhut und das gelb blühende Greiskraut. Recht eintönige Bestände bestimmt hingegen in höheren Lagen das Wollige Reitgras (*Calamagrostis villosa*; Bild 29), das dort Dominanzbestände bildet, aber auch als Höhenform-Differentialart in anderen Gesellschaften vorkommt. Als wichtige Gesellschaften seien genannt: *Epilobio-Digitalietum purpureae*, *Senecionetum fuchsii*, auf basenreicheren Böden im Umfeld von artenreichen Laubwäldern auch *Epilobio-Atropetum bellae-donnae*, *Digitali luteae-Calamagrostietum arundinaceae* und *Arctietum nemorosi* (PASSARGE 1980).

Die Verlichtungspflanzen spielen auch in natürlichen Waldzyklen, vor allem in der Zerfalls- und Verjüngungsphase eine größere Rolle. Auf Kahlflächen leiten sie die **natürliche Wiederbesiedlung (Sukzession)** ein. Bald folgen Pioniergehölze wie Birken, Eberesche, Roter Holunder und Salweide, die nach und nach einen „Vorwald“ bilden (*Sambuco racemosae-Salicion capreae*; z.B. PASSARGE 1981), in dem dann Buche und/oder Fichte wieder aufwachsen können. Solche Entwicklungen lassen sich im Harz vielenorts erkennen.

#### 8.2.5.5. Gebüschgesellschaften

Über Gebüsch in der freien Landschaft, als Waldmäntel an der Grenze zum Freiland oder naturnähere Kleingebüsch flachgründiger Felsstandorte, ist aus dem Harz zum Teil wenig bekannt. Aus dem Bodetal beschreibt STÖCKER (in MAHN et al. 1961) **natürliche Felsgebüsch** mit *Cotoneaster integerrimus* und *Cytisus scoparius* sowie Begleitarten xerothermer Felsfluren und einiger Säurezeiger von schmalen Felsbändern und Graten („*Scopario-Cotoneastretum*“), die man ins *Berberidion* stellen kann. ROST (1996) erwähnt ein *Seslerio-Cotoneastretum* aus dem Rübeländer Kalkgebiet, PASSARGE (1979) ein niedriges

Zwergmispel-Gebüsch etwas höherer Lagen. Nach WEBER (1999) gehören alle zum *Cotoneastro-Amelanchieretum* (im Harz ohne die Felsenbirne).

SCHÖNFELDER (1978; s. auch schon TÜXEN 1954) gibt eine Tabelle des *Crataego-Prunetum* als halbnatürliche Mantelgesellschaft des Harzrandes mit

<i>Acer campestre</i> – Feld-Ahorn	<i>Fraxinus excelsior</i> – Esche
<i>Carpinus betulus</i> – Hainbuche	<i>Prunus spinosa</i> – Schlehe
<i>Cornus sanguinea</i> – Blutroter Hartriegel	<i>Rosa canina</i> – Hundsrose
<i>Corylus avellana</i> – Haselnuß	<i>Rubus fruticosus</i> agg. – Brombeere
<i>Crataegus monogyna</i> – Eingriffeliger Weißdorn	<i>Salix caprea</i> – Salweide
<i>Euonymus europaea</i> – Pfaffenhütchen	<i>Viburnum opulus</i> – Gewöhnlicher Schneeball

Diese Gesellschaft ist in Tieflagen als Waldrand- und Feldgehölz weit verbreitet. Auch bei der Brachesukzession von Kalkmagerrasen treten ähnliche Bestände auf, z.T. mit wärme liebenden Elementen wie *Ligustrum vulgare*, *Berberis vulgaris* (*Pruno-Ligustretum*). In höheren Lagen fehlen fast alle genannten Arten. PASSARGE (1979) beschreibt als Gebüschmantel von Buchenwäldern im Unterharz verschiedene Gesellschaften mit *Corylus avellana* u.a., aus tieferen Lagen eine Vielzahl artenreicherer Gebüsch, auch einen *Sambucus nigra*-Mantel eutrophierter Waldränder. Erstere können teilweise zum *Senecio ovati-Coryletum* gerechnet werden (WEBER 1999). Auf Gebüsch von Ufern und anderen Standorten (8.2.4) sowie von Waldschlägen (8.2.5.4) und auf mantelartige Ebereschen-Bestände der Hochlagen (8.2.3.3) wurde bereits hingewiesen.

### 8.3. Gewässer und Moore

#### 8.3.1. Still- und Fließgewässer

Offene Wasserbereiche gibt es sowohl in den Fließgewässern als auch in den vom Menschen angelegten Teichen; natürliche Stillgewässer fehlen fast ganz. Die **Stauteiche im Oberharz** erscheinen artenarm, da viele Wasserpflanzen mäßig bis stärker wärmebedürftig sind. Auch ist das Wasser meist sehr sauer und enthält wenig Nährstoffe. Allerdings sind die Verhältnisse von Teich zu Teich recht verschieden (WIEGLEB 1979). Um Clautthal-Zellerfeld gibt es heute noch etwa 70 Teiche aus der Bergbauzeit (s. auch Kap. 3.2, 7.2) zwischen 0,5 und 16 ha Größe (Bild 25). Wenig auffällig sind die im Wasser schwimmenden Laichkräuter (*Potamogeton spec.*), Wasserhahnenfuß (*Ranunculus peltatus*), Rasenbinse (*Juncus bulbosus*) und Wasserstern (*Callitriche hamulata*). Von großblättrigeren Schwimmblattpflanzen gibt es vor allem *Polygonum amphibium* und *Potamogeton natans*. So werden von WIEGLEB (1979) vorwiegend ranglose, artenarme Gesellschaften beschrieben. Auch die Röhrichte und Seggenrieder der Teichränder sind wenig auffällig und meist niederwüchsig. Häufigere Arten der **Kleinröhrichte** sind

<i>Alisma plantago-aquatica</i> – Froschlöffel	<i>Phalaris arundinacea</i> – Rohrglanzgras
<i>Eleocharis palustris</i> – Gewöhnliche Sumpfbirse	<i>Ranunculus flammula</i> – Brennender Hahnenfuß
<i>Equisetum fluviatile</i> – Teich-Schachtelhalm	<i>Sparganium emersum</i> – Einfacher Igelkolben
<i>Glyceria fluitans</i> – Flutender Schwaden	

Auch die Seggenriede sind sehr artenarm. Man unterscheidet **Klein- und Großseggenriede**, letztere mit Arten wie

<i>Carex acuta</i> – Schlanksegge	<i>Galium palustre</i> – Sumpf-Labkraut
<i>Carex rostrata</i> – Schnabelsegge	<i>Juncus effusus</i> – Flatterbinse
<i>Carex vesicaria</i> – Blasensegge	<i>Lysimachia vulgaris</i> – Gewöhnlicher Gilbweiderich

Vermischt mit obigen Pflanzen, aber eher als niedrige Sumpfrasen wachsen **Kleinseggenriede** mit u.a.

<i>Agrostis canina</i> – Sumpf-Straußgras	<i>Eriophorum angustifolium</i> – Schmalblättriges Wollgras
<i>Cardamine pratensis</i> – Wiesenschaumkraut	<i>Juncus articulatus</i> – Gliederbinse
<i>Carex canescens</i> – Graue Segge	<i>Juncus filiformis</i> – Fadenbinse
<i>Carex demissa</i> – Grünliche Gelbsegge	<i>Potentilla palustris</i> – Sumpfbлтаuge
<i>Carex echinata</i> – Igelsegge	<i>Ranunculus flammula</i> – Brennender Hahnenfuß
<i>Carex nigra</i> – Wiesensegge	<i>Veronica scutellata</i> – Schild-Ehrenpreis

*Carex ovalis* – Hasenfuß-Segge

*Viola palustris* – Sumpfeveilchen

*Epilobium palustre* – Sumpf-Weidenröschen

Hinzu kommen verschiedene Laub- und Torfmoose (s. auch 8.3.3), z.B.

*Calliargon cordifolium*

*Sphagnum auriculatum*

*Calliargon stramineum*

*Sphagnum fallax*

*Drepanocladus exannulatus*

Als Assoziation läßt sich nur das *Caricetum fuscae* erkennen. Daneben beschreibt WIEGLEB (1979) mehrere Dominanzgesellschaften. Mit ihnen verbunden sind auch artenarme Flutrasen (*Potentillion anserinae*) mit *Alopecurus geniculatus*.

Im Bereich langer Wasserüberdeckung kommen in oligotrophen Seen auf sandigen bis schlickigen Rohböden **kurzlebige Pionierfluren** vor. Manche Arten wie Knöteriche (*Polygonum lapathifolium* u.a.), Melden (*Chenopodium*) oder Zweizahn (*Bidens*) haben sie mit Uferfluren der Fließgewässer (s. 8.2.5.2) gemeinsam. Als floristische Besonderheiten wechselwasser Ufer gelten Vertreter der **Zwergbinsen-Gesellschaften** (*Isöeto-Nanojuncetea*) und **Strandlingsfluren** (*Littorelletea*), die an einigen Teichen zu finden sind (BAUMANN & TÄUBER 1999) (Bild 62):

*Corrigiola litoralis* – Hirschsprung

*Limosella aquatica* – Schlammling

*Eleocharis acicularis* – Nadel-Sumpfbirse

*Littorella uniflora* – Strandling

*Illecebrum verticillatum* – Knorpelkraut

*Pepelis portula* – Sumpfpquendel

Wichtigste Gesellschaft ist das *Spergulario-Illecebretum*, das hier seine einzigen Vorkommen im niedersächsischen Bergland hat.

Diese grobe Beschreibung deutet bereits, trotz relativ artenarmer Wasser- und Ufervegetation, eine größere Vielfalt an Pflanzengesellschaften an. Eine weitere Arbeit von PARDEY & SCHMIDT (1988) macht auf zahlreiche **Kleingewässer** aufmerksam, die in den 1980er Jahren von der Forstverwaltung im Oberharz angelegt wurden. Die Neubesiedlung verläuft zwar recht rasch, aber auf niedrigem Artenniveau. Samenbank und Nahausbreitung sind die wichtigsten Faktoren (PARDEY 1992). In den großen **Talsperren** mit ihren starken Wasserstandsschwankungen sind bestenfalls sehr fragmentarische Vegetationstypen zu finden.

Teilweise deutlich anders sieht die Vegetation der **Teiche zwischen Bad Sachsa und Walkenried** aus (Bild 63), die im Zechsteingebiet (250–300 m NN) von Mönchen des Klosters Walkenried vor langer Zeit als Fischteiche angelegt wurden, wobei sie natürliche Erdfälle ausnutzten. Die Teiche werden noch heute zur Fischzucht verwendet und in bestimmten Abständen abgelassen. Eine genauere Beschreibung gibt WIEGLEB (1977).

Im Wasser wachsen verschiedene **Laichkraut-Gesellschaften** (*Potamoetea*), vereinzelt auch Bestände der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*). Am häufigsten ist die *Potamogeton trichoides*-Ges. im tieferen Wasser. Daneben gibt es weitere Dominanzgesellschaften mit u.a.

*Callitriche palustris* – Sumpf-Wasserstern

*Potamogeton obtusifolius* – Stumpfblättriges Laichkraut

*Ceratophyllum demersum* – Rauhes Hornblatt

*Potamogeton pectinatus* – Kamm-Laichkraut

*Elodea canadensis* – Kanadische Wasserpest

*Potamogeton perfoliatus* – Durchwachsenes Laichkraut

*Myriophyllum spicatum* – Ähriges Tausendblatt

*Potamogeton trichoides* – Haarförmiges Laichkraut

*Potamogeton acutifolius* – Spitzblättriges Laichkraut

*Ranunculus aquatilis* – Gewöhnlicher Wasserhahnenfuß

*Potamogeton lucens* – Glänzendes Laichkraut

*Ranunculus circinatus* – Spreizender Wasserhahnenfuß

*Potamogeton natans* – Schwimmendes Laichkraut

*Utricularia australis* – Verkannter Wasserschlauch

Am Boden wachsen z.T. Armleuchteralgen (*Chara*, *Nitella*), an der Wasseroberfläche Wasserlinsen (*Lemna gibba*, *L. minor*, *L. trisulca*) und Lebermoose (*Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*) in eigenen **Pleustophyten-Gesellschaften**.

Auffällig sind vor allem die **Großröhrichte** (*Phragmition*), im Oberharz nur vereinzelt und fragmentarisch entwickelt. Wichtige Arten weiterer Verbreitung sind

*Alisma plantago-aquatica* – Gewöhnlicher Froschlöffel

*Sagittaria sagittifolia* – Pfeilkraut

*Equisetum fluviatile* – Teich-Schachtelhalm

*Schoenoplectus lacustris* – Gewöhnliche Teichsimse

*Oenanthe aquatica* – Großer Wasserfenchel

*Sparanium erectum* – Ästiger Igelkolben

*Pbalaris arundinacea* – Rohrglanzgras

*Typha angustifolia* – Schmallblättriger Rohrkolben

*Phragmites australis* – Schilf

*Typha latifolia* – Breitblättriger Rohrkolben

Oft sind die Röhrichte artenarm, da die eine oder andere Art dominiert. Gleiches gilt für die hier am Harzrand auch besserwüchsigen **Großseggenriede**, in unterschiedlicher Ausprägung mit z.B.

*Carex acuta* – Schlanksegge  
*Carex acutiformis* – Sumpfssegge  
*Carex disticha* – Zweizeilige Segge  
*Carex paniculata* – Rispensegge  
*Carex pseudocyperus* – Scheinzyperngras-Segge  
*Carex riparia* – Ufersegge

*Carex rostrata* – Schnabelsegge  
*Carex vesicaria* – Blasensegge  
*Iris pseudacorus* – Sumpf-Schwertilie  
*Lycopus europaeus* – Ufer-Wolfstrapp  
*Mentha aquatica* – Wasserminze  
*Scutellaria galericulata* – Sumpf-Helmkraut

Am Ufer gibt es auch kurzlebige Bestände der Zwergbinsen- und Zweizahnfluren. Eine Rarität sind (oder waren) Bestände der Eiköpfigen Sumpfbins (Eleocharis ovata) am Badestrand des Priorteiches (DIERSCHKE 1969, WIEGLEB 1977) und am Affenteich (TÄUBER 2000) an der Areal-Westgrenze. Am Rande der Teiche wachsen auch kleine Erlenbrücher und verschiedene Feuchtwiesen (oft heute brach), insgesamt eine sehr reizvolle Landschaft.

Über die Quellen, Fluß- und Bachufer wurde schon kurz unter 8.2.5 berichtet. Die Fließgewässer selbst sind sehr artenarm. Die von Natur aus nährstoffarmen, kühlen, rasch fließenden, vom Rand her beschatteten Bäche und Flüsse mit stärkeren Wasserstandsschwankungen und sehr grobem Substrat waren nie attraktiv für höhere Wasserpflanzen. Auf dem groben Geröll und auf Felsblöcken gibt es eher einige Algen, Flechten und Wasser-moose. WEBER-OLDECOP (1978 u.a.) beschreibt für die Salmonidenregion des Harzes nur eine Flechten- und zwei Rotalgen-Gesellschaften (s. auch DREHWALD 1995, 1997, DREHWALD & PREISING 1991, NÖRR 1969, PHILIPPI 1982, ULLRICH 1997). Über die Lebewelt insgesamt wird vieles bei HEITKAMP (1993, 1997) berichtet. Erst zum Harzrand hin gibt es Fragmente von Fließwassergesellschaften mit höheren Pflanzen.

### 8.3.2. Hochmoore

Hochmoore gehören zu den charakteristischen Elementen des Oberharzes, die sich über Jahrtausende hin entwickelt haben. Besonders die größeren fallen schon von weitem durch Waldfreiheit und eigenartigen Bewuchs auf. Insgesamt gibt es über 50 größere und kleinere derartige Vermoorungen. Da Hochmoore besonders eigenartige, heute seltene Ökosysteme darstellen, wurden sie seit langem sehr eingehend untersucht. Für den Harz gibt es eine genauere botanische Beschreibung schon von HUECK (1928). Zur aktuellen Information seien die Arbeiten von BEUG et al. (1999), ELLWANGER (1995, 1996, 1997a/b) und JENSEN (1987,1990) besonders empfohlen. Eine klassische Arbeit ist die eingehende Vegetationsmonographie des Sonnenberger Moores (JENSEN 1961).

Hohe Niederschläge und ein kühl-luftfeuchtes, relativ ausgeglichenes (atlantisches) Klima waren für die Ausbildung und sind für die Erhaltung von Hochmooren besonders günstig. So gibt es im Harz heute die größten Moorkomplexe Mitteleuropas. Ihre Entstehungsgeschichte wurde bereits kurz dargestellt (Kap. 8.1), auch ihre historische Nutzung (7.3).

Trotz allgemeiner Artenarmut ist die Hochmoorvegetation erstaunlich vielfältig. Dies liegt vor allem am kleinflächigen Wechsel verschiedener Pflanzengesellschaften. In nassen Bereichen erkennt man oft ein Mosaik etwas höherer „Bulte“ und dazwischen liegender „Schlenken“, letztere teilweise mit offenem Wasser bis zu etwas größeren Kolken (Bild 58). Die Gefäßpflanzen konzentrieren sich meist auf die Bulten. Eine echte Schlenkenpflanze ist die heute sehr seltene Schlammsegge (*Carex limosa*), die eine gleichnamige Assoziation kennzeichnet. Auch *Eriophorum angustifolium* ist hier zu Hause. Häufige Bultpflanzen sind

*Andromeda polifolia* – Rosmarinheide

*Trichophorum cespitosum* – Gewöhnliche Rasenbinse

*Calluna vulgaris* – Besenheide

*Vaccinium myrtillus* – Heidelbeere

*Drosera rotundifolia* – Rundblättriger Sonnentau

*Vaccinium oxycoccos* – Moosbeere

*Empetrum nigrum* – Krähenbeere

*Vaccinium uliginosum* – Rauschbeere

*Eriophorum vaginatum* – Scheiden-Wollgras

*Vaccinium vitis-idaea* – Preiselbeere

Mooraufbau und -wachstum werden wesentlich von den Sphagnen bestimmt. JENSEN (1987) listet für die Hochmoore des Harzes 25 Arten auf. In den Schlenken (*Eriophorum angustifolium*-*Sphagnum fallax*-Ges.) wachsen vor allem grüne Arten wie *Sphagnum cuspidatum*, *S. angustifolium*, *S. fallax*, *S. auriculatum*, *S. riparium*, auf den Bulten fallen verschiedene gefärbte fein- bis grobgliedrige Torfmoose auf: *Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum*, *S. nemoreum*, *S. tenellum*, *S. fuscum*, *S. papillosum* u.a. Hiernach spricht man von der

„**Bunten Torfmoosgesellschaft**“ (*Sphagnetum magellanicum*). Sie bestimmt in der Wachstumsphase des Hochmoores das Bild, entweder im kleinflächigen Wechsel mit Schlenken oder auch etwas großflächiger entwickelt. Nach der Dominanz einzelner Sphagnen werden von manchen Autoren verschiedene Assoziationen getrennt; es genügt aber eine Gliederung in Subassoziationen (s. ELLWANGER 1997b). Bei zeitweilig stärker abtrocknendem Torf gibt es eine *Cladonia*-Subass., die heideartigen Charakter zeigt (s. auch WEGENER & KISON 2002). Neben den genannten Torfmoosen finden sich eine Reihe weiterer Moose, z.B. *Aulacomnium palustre*, *Odontoschisma sphagni*, *Polytrichum commune*, *P. strictum* u.a., in den Schlenken auch *Drepanocladus fluitans*.

Noch mehr einer Heide gleicht das sog. „**Reisermoor**“, eine zwergstrauchreiche Gesellschaft im Kontaktbereich Moorwald – Hochmoor, oft saumartig an der Grenze des Waldes und um Gehölzgruppen entwickelt (Bild 59). Hier finden sich u.a.

<i>Andromeda polifolia</i> – Rosmarinheide	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> – Preiselbeere
<i>Calluna vulgaris</i> – Besenheide	
<i>Empetrum nigrum</i> – Krähenbeere	<i>Aulacomnium palustre</i>
<i>Eriophorum angustifolium</i> – Schmalblättriges Wollgras	<i>Dicranum scoparium</i>
<i>Eriophorum vaginatum</i> – Scheiden-Wollgras	<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Melampyrum pratense</i> – Wiesen-Wachtelweizen	<i>Polytrichum commune</i>
<i>Trichophorum cespitosum</i> – Gewöhnliche Rasenbinse	<i>Polytrichum strictum</i>
<i>Trientalis europaea</i> – Siebenstern	<i>Sphagnum angustifolium</i>
<i>Vaccinium myrtillus</i> – Heidelbeere	<i>Sphagnum magellanicum</i>
<i>Vaccinium oxycoccos</i> – Moosbeere	<i>Spagnum rubellum</i>
<i>Vaccinium uliginosum</i> – Rauschbeere	<i>Sphagnum russowii</i>

In dieser Gesellschaft ist auch der Wuchsort des heute sehr seltenen Eiszeitreliktes *Betula nana*:

JENSEN (1961, 1987) nennt diese Bestände *Piceo-Vaccinietum uliginosi* und bezieht sich auf TÜXEN (1955), der hierunter aber offenbar einen Fichten-Bruchwald verstand. Im Reisermoor kommt die Fichte hingegen nur ganz vereinzelt und kümmerlich vor. DIERSSEN & DIERSSEN (1984) beschreiben aus dem Schwarzwald ein *Vaccinium uliginosum*-Stadium des *Sphagnetum magellanicum* in ähnlicher Zusammensetzung und Situation. Man kann aber wohl von einem etwas eigenständigeren Vegetationstyp sprechen. Da er keine eigenen Kennarten besitzt, wird er vorläufig als *Sphagnum russowii*-*Vaccinium uliginosum*-Ges. bezeichnet.

Im Harz kommt das *Sphagnetum magellanicum* heute bevorzugt dort vor, wo ein gewisser Wasserzuzug von außen für dauernde Nässe sorgt. Dieser Bereich wird als „**Wachstumskomplex**“ bezeichnet (HUECK 1928). Vorherrschend ist aber heute der „**Stillstandskomplex**“, wo Bulten und Schlenken kein deutliches Wachstum erkennen lassen, teilweise auch eine einheitliche Fläche vorliegt. Vergleiche mit den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts zeigen, das sich solche Stillstandskomplexe stark erweitert haben. Der kausale Hintergrund ist unklar (ELLWANGER 1967a). Schon von weitem erkennt man solche Bereiche am Sommergrün und herbstlichen Goldgelb der Rasenbinse (*Eriophoro-Trichophoretum cespitosum*) (Bild 24, 60), oder am dunkleren Braunton der Besenheide. Selbst hier gibt es aber höchstens sehr winzige Fichten, welche die natürliche Waldfreiheit anzeigen. Nach GARVE & HULLEN (2002) handelt es sich bei der Rasenbinse vorwiegend um eine sterile, vegetativ wuchskräftige Hybride zwischen den ssp. *cespitosum* und ssp. *germanicum* (*Trichophorum cespitosum* nothosp. *foersteri*).

Wo häufiger Wasser abfließt, bilden sich kleine Rinnen, die beiderseits eine stärkere Entwässerung bewirken. Hier findet man den „**Erosionskomplex**“ mit heideartiger Vegetation (s.o.), gelegentlich auch Baumgruppen von Birken oder Fichten. Teilweise läuft das Wasser auch in Rinnen unter dem Moor ab; Einbrüche sind als Trichter erkennbar.

Wo sich im Kontakt zur Umgebung oder in tiefen Kolken Moor- und Grundwasser mischen, sind die Bedingungen nicht ganz so extrem. Hier zeigen sich Übergänge zur Niedermoorvegetation (s.u.) mit „**Mineralbodenwasserzeigern**“, vor allem

<i>Carex canescens</i> – Graue Segge	<i>Juncus filiformis</i> – Fadenbinse
<i>Carex nigra</i> – Wiesensegge	<i>Molinia caerulea</i> – Pfeifengras
<i>Carex rostrata</i> – Schnabelsegge	<i>Trientalis europaea</i> – Siebenstern
<i>Eriophorum angustifolium</i> – Schmalblättriges Wollgras	<i>Viola palustris</i> – Sumpfveilchen

Hochmoore gehören zu den besonders empfindlichen Ökosystemen. Im Harz sind sie seit langem geschützt und befinden sich heute in den beiden Nationalparks. Durch Wasseranstau versucht man, ältere Störungen nach Entwässerung rückgängig zu machen. Tritt und andere Belastungen (Skifahren!) sind sehr schädlich. So wurden die Hochmoore größtenteils für Besucher gesperrt, kleine Teile über Holzstege für Interessierte erschlossen.

### 8.3.3. Niedermoore

Im Gegensatz zu den Hochmooren entstehen Niedermoore nur bei Vernässung durch Grund- und Stauwasser (Bild 30) oder im Grenzbereich von Hochmooren zum Mineralboden. Die Torfschicht bleibt gering, bessere Nährstoffversorgung ermöglicht meist Gehölzwuchs. Von Natur aus sind deshalb Niedermoore vorwiegend Wuchsorte von **Bruchwäldern** (s. 8.2.4), die aber unter sehr nassen Bedingungen recht lückig sein können. Insgesamt gehört die heutige rasen- bis wiesenartige Vegetation deshalb eher zu den anthropogenen Pflanzengesellschaften. Naturnäher sind die Niedermoore am Brocken (ELLWANGER 1996). Ihre Vegetation ist z.T. mit den Hochmoorschlenken nahe verwandt.

Gehölzfreie Niedermoorevegetation ist oft nur kleinflächig in Vegetationskomplexe des Graslandes i.w.S. eingefügt. Es handelt sich um z.T. (früher) extensiv als Magerwiese oder Feuchtweide genutzte, meist niedrigwüchsige Bestände, vorwiegend aus Nässe- und Säurezeigern. Wegen der oft vorherrschenden Seggen spricht man von **Kleinseggenrieden**. Einen guten Überblick aus dem Unterharz gibt BAUMANN (1996, 2000), für den Südwest-Harz HARM (1990), für die Walkenrieder Teiche WIEGLEB (1977). Wichtigste Gesellschaft ist der **Wiesenseggen-Sumpf** (*Caricetum fuscae*, s. Abb. 24). Viele seiner Arten haben wir bereits als Besiedler von Teichufer kennengelernt (s. 8.3.1). Erwähnenswert sind noch als Besonderheiten Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Sumpflutauge (*Potentilla palustris*) und Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) (Bild 61). Hinzu kommen oft anspruchslosere Wiesenpflanzen, die erst unter 8.4.4 aufgeführt sind. *Calamagrostis villosa* und *Sphagnum riparium* kennzeichnen eine Höhenform des Brockens. Auf der Brockenkuppe kommt hier kleinflächig *Carex vaginata* vor (s. DAMM & BURKART 1995).

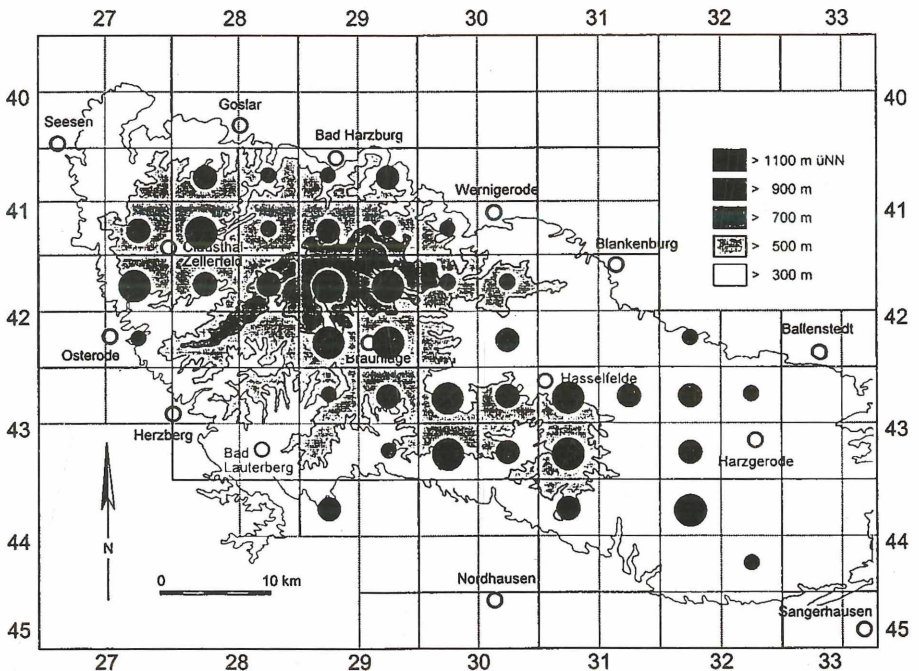


Abb. 24: Verbreitung des *Caricetum fuscae* im Harz (aus BAUMANN 1999).

In sehr sauren Niedermooren wächst, ähnlich wie in Hochmoorschlenken, die *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Ges., an sehr nassen Stellen, ebenfalls am Rande oligotropher Seen, eine artenarme *Carex rostrata*-Ges. Auch *Molinia caerulea* kann vorherrschen. Am anderen Ende des Nährstoffgradienten gibt es einen floristisch breiten Übergang zu Sumpfdotterblumen-Feuchtwiesen (*Caltion*; s. 8.4.4).

Gemäß den basenarmen Silikatgesteinen herrschen bodensaure Kleinseggenriede im Harz vor. Kalk-Kleinseggenriede (*Caricion davallianae*) gibt es nur fragmentarisch an Quellaustritten über basenreicheren Gesteinen (bes. Diabas, Kalk). BAUMANN (2000) nennt als bezeichnende Arten u.a.

<i>Carex demissa</i> – Grünliche Gelbsegge	<i>Triglochin palustre</i> – Sumpf-Dreizack
<i>Carex flacca</i> – Blaugrüne Segge	
<i>Carex flava</i> – Gelbsegge	<i>Bryum pseudotriquetrum</i>
<i>Carex lepidocarpa</i> – Schuppenfrüchtige Gelbsegge	<i>Calliergonella cuspidata</i>
<i>Carex panicea</i> – Hirsesegge	<i>Campylium stellatum</i>
<i>Crepis paludosa</i> – Sumpf-Pippau	<i>Climacium dendroides</i>
<i>Epipactis palustris</i> – Sumpf-Stendelwurz	<i>Cratoneuron commutatum</i>
<i>Equisetum arvense</i> – Acker-Schachtelhalm	<i>Fissidens adianthoides</i>
<i>Eriophorum latifolium</i> – Breiblättriges Wollgras	<i>Pellia epiphylla</i>
<i>Juncus articulatus</i> – Gliederbinse	<i>Philonotis caespitosa</i>
<i>Pinguicula vulgaris</i> – Gewöhnliches Fettkraut	<i>Plagiomnium elatum</i>

BAUMANN spricht von einer *Carex flava-Carex panicea*-Ges., HARM (1990) von einer *Caricion davallianae*-Ges. Sowohl die Arten als auch die Gesellschaft sind im Harz sehr selten.

Kleinseggenriede werden heute kaum noch genutzt, eher aus Naturschutzgründen gemäht. Vor allem in Quellmulden mit basenarmem Wasser kann man sie gelegentlich noch etwas großflächiger finden (s. auch DIERSCHKE 2002).

## 8.4. Grasland und Heiden

Die höheren Lagen des Harzes sind wegen ihres rauen Klimas und wegen ihrer vorwiegend nährstoffarmen, oft steinig oder sumpfigen Böden für die Landwirtschaft wenig geeignet. So beschränkte sich diese lange Zeit auf die randlichen kollinen bis submontanen Bereiche, wie es auch heute fast wieder der Fall ist. Äcker gab es weiter oben immer selten, Grasland entstand in höheren Lagen vor allem im Zusammenhang mit der Ansiedlung von Bergleuten (s. auch Kap. 7.4). Heute werden die Bergwiesen teilweise nur noch aus Naturschutzgründen gemäht, um die Bestände als Reste früherer halbextensiver Nutzungen und wichtige Elemente der traditionellen Harzer Kulturlandschaft zu erhalten. Bei völligem Brachfallen droht eine baldige Artenabnahme und allmähliche Verbuschung. Dies gilt für alle Graslandbestände, auch solche tieferer Lagen. Dort besteht aber eher die Gefahr zunehmender Intensivierung. Starke Stickstoffdüngung, frühe und häufige Mahd oder Beweidung führen zu sehr artenarmen Grasbeständen. Auf diese wird hier nur randlich eingegangen,

Nach ihrer Struktur und Artenzusammensetzung lassen sich die höchstens halbintensiv bewirtschafteten Mahd- und Weideflächen verschiedenen Grundtypen zuordnen:

**Extensive Magerrasen:** locker- und niedrigwüchsige, wenig produktive, aber oft sehr artenreiche Bestände ohne Düngung, die nur extensiv beweidet oder einmal im Sommer gemäht werden.

**Halbextensive bis halbintensive Wiesen:** mittel- bis hoch- und dichtwüchsige, produktive, meist ebenfalls artenreiche Bestände mit 1–2 Schnitten zur Heugewinnung. Nach dem Standort und entsprechenden Zeigerarten unterscheidet man Frisch- und Feuchtwiesen.

**Zwergstrauchheiden:** von Heide- und Beersträuchern aufgebaute, mahdunverträgliche Bestände, die ihre Entstehung einer sehr extensiven Beweidung verdanken.

Magerrasen und halbextensive Wiesen zeichnen sich durch viele Blühaspekte im Jahresverlauf und große Blütenvielfalt aus. Sie gehören zu den besonders attraktiven Landschaftselementen, kommen teilweise in engem Kontakt oder auch in floristischen Übergängen vor. Alle gehören zu den schutzwürdigen Pflanzengesellschaften des Harzes.



### 8.4.1. Bodsensaure Rasen und Zwergstrauchheiden

Waldzerstörung und -sterben führen auf sauren Böden teilweise zu zwergstrauchreichen Beständen. Auch frühere Waldweide kann solche Heiden erzeugt haben, wie noch manche Reste an Wald- und Wegrändern zeigen. Sekundär können alte Bergbauhalden von Zwergsträuchern bewachsen sein. In der Naturlandschaft waren solche Arten in vielen Wäldern, besonders den Fichtenwäldern der Hochlagen vorhanden. Außerdem gab es von Natur aus waldfreie Stellen wie einige Berggipfel und große Blockhalden, wo sich Zwergsträucher in humusreicheren Nischen halten. Insgesamt spielen Zwergstrauchheiden aber im Harz, mit Ausnahme der Waldschadensflächen (Bild 64), eher eine untergeordnete Rolle, da großräumig-extensive Weidenutzungen fehlen.

Bei stärkerem Nutzungsdruck gehen Zwergstrauchheiden in grasreiche Bestände über, die zu den **Borstgrasrasen** gehören. Solche „Nardeten“ gibt es in vielen Mittelgebirgen mit ausgeprägter Weidewirtschaft. Im Harz wachsen Borstgrasrasen vor allem an ungünstigen (ortsfernen, flachgründig-hängigen) Stellen als Magerwiesen im Zusammenhang mit der historischen Graslandnutzung durch die Bergleute (s. 7.4). Entsprechend fehlen oft die für Weiden charakteristischen Zwergsträucher. Erst in älteren Brachen können sie sich ausbreiten und bilden dann Übergänge zu den Heiden.

Da Heiden und Borstgrasrasen dynamisch miteinander verbunden sind, enthalten sie etliche gemeinsame Arten, von denen je nach Nutzung die einen oder anderen vorherrschen. Hierzu gehören

<i>Agrostis capillaris</i> – Rotes Straußgras	<i>Vaccinium myrtillus</i> – Heidelbeere
<i>Calluna vulgaris</i> – Besenheide	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> – Preiselbeere
<i>Carex pilulifera</i> – Pillensegge	
<i>Deschampsia flexuosa</i> – Drahtschmiele	<i>Pleurozium schreberi</i>
<i>Galium saxatile</i> – Harzer Labkraut	<i>Polytrichum formosum</i>

#### 8.4.1.1. Borstgrasrasen

Die als Magerwiesen ausgebildeten Borstgrasrasen gehören großenteils zum *Polygalo-Nardetum*, auf sehr sauren Böden und zunehmend in höheren Lagen zu einer artenarmen *Galium saxatile-Nardus stricta*-Gesellschaft (letztere eher durch Weide und/oder Tritt beeinflusst) (s. PEPLER-LISBACH & PETERSEN 2001). Es sind oft artenreich-bunte Bestände mit vielen kleinwüchsigen Pflanzen, die nur geringe Heuerträge ergeben und immer nur sehr extensiv (ohne Düngung) genutzt wurden (Bild 30, 66). Selbst bei Brachfallen ändert sich die Zusammensetzung nur sehr langsam; heute bedürfen die Reste aber der Pflege durch jährlich einmalige Mahd in nicht zu langen Abständen. Zu den häufigeren Arten gehören außer obigen (s. auch DIERSCHKE & VOGEL 1981, PEPLER 1992b, BRUELHEIDE 1995)

<i>Alchemilla glaucescens</i> – Graugrüner Frauenmantel	<i>Luzula multiflora</i> – Vielblütige Hainsimse
<i>Arnica montana</i> – Arnika	<i>Meum athamanticum</i> – Bärwurz
<i>Campanula rotundifolia</i> – Rundblättrige Glockenblume	<i>Nardus stricta</i> – Borstgras
<i>Danthonia decumbens</i> – Dreizahn	<i>Poa chaixii</i> – Wald-Rispengras
<i>Festuca ovina</i> agg. – Schafschwingel	<i>Polygala vulgaris</i> – Gewöhnliches Kreuzblümchen
<i>Festuca rubra</i> – Rotschwingel	<i>Potentilla erecta</i> – Blutwurz
<i>Galium pumilum</i> – Triten-Labkraut	<i>Succisa pratensis</i> – Teufelsabbiss
<i>Genista tinctoria</i> – Färber-Ginster	<i>Thesium pyrenaicum</i> – Wiesen-Leimblatt
<i>Hieracium lachenalii</i> – Gewöhnliches Habichtskraut	<i>Trientalis europaea</i> – Siebenstern
<i>Hieracium laevigatum</i> – Glattes Habichtskraut	<i>Veronica officinalis</i> – Wald-Ehrenpreis
<i>Hypericum maculatum</i> – Geflecktes Johanniskraut	<i>Dicranum scoparium</i>
<i>Lathyrus linifolius</i> – Berg-Platterbse	<i>Plagiomnium affine</i>
<i>Luzula campestris</i> – Feld-Hainsimse	<i>Rhynchospora squarrosus</i>
<i>Luzula luzuloides</i> – Weißliche Hainsimse	

Von der Weißlichen Hainsimse gibt es im Harz eine rotbraun blühende Form, die schon bei PETER (1899) als „*Luzula albida rubella*“ bezeichnet wird. In der Oberdorfer-Flora wird sie als ssp. *cuprina* oder ssp. *rubella* aufgeführt, allerdings für den Harz nicht erwähnt.

Das *Polygalo-Nardetum* ist durch floristische Übergänge mit mageren Ausprägungen der Goldhafer-Bergwiesen (s. 8.4.4) verbunden und gehört zur *Bistorta officinalis*-Form, die für

montane, gemähte Bestände charakteristisch ist (s. PEPLER-LISBACH & PETERSEN 2001). Die Böden sind zwar kalkfrei, aber durchaus nicht immer basenarm. Sogar im Grenzbereich Kalk/Silikat bei Elbingerode gibt es beweidete Borstgrasrasen, die durch viele Einsprengsel der Kalkmagerrasen besonders artenreich sind (ROST 1996).

Nur vereinzelt und fragmentarisch findet man an feuchten Stellen das *Juncetum squarrosi*. Zusätzliche Arten sind Feuchtezeiger (s. auch BAUMANN 2000):

<i>Agrostis canina</i> – Sumpf-Straußgras	<i>Pedicularis sylvatica</i> – Wald-Läusekraut
<i>Carex echinata</i> – Igelsegge	<i>Viola palustris</i> – Sumpf-Veilchen
<i>Carex nigra</i> – Wiesensegge	
<i>Carex ovalis</i> – Hasenfuß-Segge	<i>Aulacomnium palustre</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i> – Rasenschmiele	<i>Polytrichum commune</i>
<i>Juncus squarrosus</i> – Sparige Binse	<i>Sphagnum russowii</i>

Eine Spezialität des Harzes sind die Magerrasen der waldfreien Brockenkuppe, vermutlich durch frühere Beweidung (heute noch durch Wild) und später durch Tritt der Besucher u.a. beeinflusst. DAMM (1994) unterscheidet *Deschampsia flexuosa*-Matten und Borstgrasrasen. Ohne Nutzung und bei Eutrophierung gehen diese Rasen in hochwüchsig-artenarme Grasfluren mit *Calamagrostis villosa* über. Die eigentlichen Magerrasen sind heute der wichtigste Biotop charakteristischer, reliktsicher Brockenpflanzen, die schon unter 5 aufgeführt wurden. Hierzu gehören vor allem *Pulsatilla alpina* ssp. *alba* (Bild 15, 67), *Hieracium alpinum* und *H. nigrescens*, neuerdings noch angereichert durch Hochgebirgspflanzen aus dem Brockengarten. Schon PETER (1899) erwähnte solche Rasen in damals weiterer Ausdehnung mit Tausenden von Blüten der Brocken-Anemone, TÜXEN (1937) beschrieb eine eigene Assoziation, die jetzt von PEPLER-LISBACH & PETERSEN (2001) erstmals gültig als Regionalassoziation der Brockenkuppe (*Pulsatilla albae-Nardetum*) vorgestellt worden ist.

#### 8.4.1.2. Zwergstrauchheiden

Auf der Brockenkuppe gibt es auch Heidereste, die früher wohl etwas größer und artenreicher waren, aber durch vielfältige touristische und militärische Einflüsse gelitten haben. Heute findet man sie nur noch auf besonders flachgründigen, feinerdearmen Böden, z.B. um die Felsbildungen von Hexenaltar und Teufelskanzle (s. auch DAMM 1994, TACKENBERG et al. 1997). Sie fallen durch das Braun von *Calluna vulgaris* und/oder das Grün von *Vaccinium myrtillus* bei weitgehendem Fehlen höherer Gräser auf (Bild 65). Außer den schon erwähnten Arten (8.4.1) ist noch *Huperzia selago* (Teufelsklaue) bemerkenswert. Die früher dort vorkommende Brocken-Anemone wächst heute eher in Rasen (s. 8.4.1.1). Interessant ist das Vorkommen verschiedener reliktsicher Flachbärlappe (*Diphasiastrum*), die heute allerdings eher sekundär als Pioniere offener Böschungen und Skipisten zu finden sind (HORN 1997), ursprünglich aber auf der Brockenkuppe zu Hause waren. PEPLER (1992a) erwähnt für eine Skihang-Heide *Diphasiastrum alpinum*, *D. complanatum* und *D. issleri* (s. auch GARVE & HULLEN 2002). Unter den zahlreichen Kryptogamen der Brockenheide sei nur auf die reliktsiche Windflechte *Thammodia vermicularis* hingewiesen.

Eine verwandte Heidegesellschaft beschreibt STÖCKER (1965b) von Rohhumusdecken über Granitblöcken der waldfreien Blockmeere, kleinräumig verzahnt mit offenem Gestein. Dies sind sicher natürliche Heidestandorte, heute auf Waldschadensflächen weiter ausgehend. Die benachbarte Flechtenvegetation mit arktisch-alpinen Relikten beschreiben SCHUBERT & KLEMENT (1961), Moosgesellschaften benachbarter Felsstandorte MARSTALLER (1991).

Für die **Brockenheiden** werden gleich mehrere Assoziationen genannt, z.B. *Anemone micranthae-Callunetum* (A.m. = *Pulsatilla alba*) (SCHUBERT 1960), *Hieracio alpini-Vaccinietum* (STÖCKER 1965). DAMM (1994) weist auf neuerliche floristische Verarmungen hin. GERINGHOFF & DANIELS (1998) beschreiben verwandte Gebirgsheden aus Tschechien als hochmontan-subalpine Höhenform des *Vaccinio-Callunetum*. Es erscheint heute am sinnvollsten, alle bodensaurigen Zwergstrauchheiden des Harzes in dieser weit verbreiteten montanen Assoziation zusammenzufassen (einschließlich des *Arnico-Callunetum* tieferer Lagen von SCHUBERT 1960). Hierzu gehören auch Heidereste kleinerer Felskup-

pen, offener Waldränder, Wegböschungen, des ehemaligen offenen Grenzstreifens u.ä., ebenfalls Zwergstrauchbestände auf Waldschadensflächen, hier oft verzahnt mit Gras- und Krautfluren der Schlag- und Verlichtungsgesellschaften (8.2.5.4). Eine Gesamtübersicht für den Harz fehlt noch.

Fast alle oben genannten Arten der Heiden sind Zeiger sehr nährstoffarmer, saurer Standorte. So verwundert es, wenn man *Calluna* auch auf basenreicheren Gesteinen mit anderen Begleitarten findet, z.B. auf flachgründigen, sonnenexponierten Hängen des Bodetales mit Graslinie (*Anthericum liliago*), Schwalbenwurz (*Vincetoxicum hirundinaria*) u.a. Sogar auf Zechstein wachsen vereinzelt *Calluna*-Heiden (Bild 6), z.B. mit Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Echtem Labkraut (*Galium verum*), Thymian (*Thymus praecox*), Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla verna*) u.a., also Arten der Kalkmagerrasen. SCHÖNFELDER (1978) nennt eine *Calluna vulgaris*-Ges. aus dem Zechsteingebiet, BECKER (1994) eine *Calluna-Sesleria*-Gesellschaft. SCHUBERT (1960) beschreibt ein *Festuco glaucae-Callunetum* von dort und vom Kyffhäuser, bei SCHUBERT et al. (1995) als *Euphorbio-Callunetum*. BECKER (1994, 1996) zeigt in Transekten die enge Verzahnung calzicoler und calzifuger Arten. GROTEN & BRUELHEIDE (1997) weisen unter *Calluna* lokale Versauerungen und höhere Aluminium- und Eisengehalte nach, vor allem auf Kuppen, an Plateaurändern und Oberhängen, wobei die Besenheide möglicherweise selbst hierzu beiträgt und so Kalkpflanzen am Wachstum hindert.

#### 8.4.2. Magerrasen und Felsfluren basenreicher Standorte

Besonders interessant und floristisch reichhaltig sind die offenen Felsfluren bis dichteren Magerrasen der Zechstein- und Kalkgebiete (Bild 3, 6, 18). Besonderheiten für den Harz ergeben sich schon aus den sehr basenreichen Böden, noch verstärkt durch nach Osten zunehmende subkontinentale Klimateinflüsse. Die Gebiete am südlichen Harzrand sind vor allem durch die klassischen Arbeiten von MEUSEL (1939, 1940) über „Grasheiden“ bekannt, wo auch die arealgeographischen Besonderheiten der Flora betont werden (s. auch Artenlisten unter 5). Die subkontinentalen Züge sind am Harzrand angedeutet, erreichen dann im benachbarten Kyffhäuser größeren Einfluß. Echt subkontinental geprägte Pflanzengesellschaften gibt es deshalb im Harz nur fragmentarisch (s. BECKER 1994, 1996). Vielmehr herrschen subatlantisch beeinflusste Vegetationstypen vor, selbst auf extremen Steilhängen, wo viele Arten in der Waldlandschaft überdauern konnten. Floristische Besonderheiten sind dort eher dealpine Reliktpflanzen (s. 5), wie schon MEUSEL (1940) betont. Dies gilt auch für die bereits besprochenen thermophilen Saumgesellschaften (8.2.5.3). Die anthropogenen (oder unter menschlichem Einfluß ausgedehnten) Magerrasen sind durchweg Ersatzgesellschaften von Buchenwäldern. Viele verdanken ihre Entstehung und Erhaltung Jahrhunderte alter extensiver Weidenutzung (Rinder, Schafe, Ziegen).

Auch im Elbingeröder Kalkgebiet wachsen nahe verwandte Felsfluren und Magerrasen, hier aber mit submontaner Prägung (ROST 1994, 1996, WEGENER 1986). Die dort vorkommenden Kalksteinhänge des Bodetales setzen sich flußabwärts als Granit- und Schieferhänge fort. Interessanterweise gibt es auch dort einige floristisch ähnliche Gesellschaften. Erosion und geringe Auswaschung sorgen an den sonnenexponierten Hängen für nicht zu arme Bedingungen, das Klima zeigt subkontinentale Einflüsse.

Die extensiven Weiderasen haben verschiedene Namen: „**Kalkmagerrasen**“ kennzeichnet den basenreich-stickstoffarmen Boden, „**Halbtrocken- und Trocken-** bzw. **Xerothermasen**“ deuten auf warm-trockene Bedingungen hin. Beides ist in der Tat meist gemeinsam gegeben. Der Boden ist oft eine flachgründig-steinige Rendzina. Die Rasen werden durchsetzt von kleineren und größeren Gehölzgruppen, oft bestehend aus Schlehe, Weißdorn, Hartriegel, Hasel und anderen Sträuchern oder einzelnen Bäumen. Für genauere Beschreibungen sei auf BECKER (1996), DIERSCHKE & KNOOP (1986), JANDT (1999), ROST (1996) und SCHÖNFELDER (1978) verwiesen.

Da die meisten Pflanzengesellschaften ehemaliger extensiver Weidenutzung entstammen, die heute kaum noch praktiziert wird, ist Brachland Sukzession die Hauptgefahr. Vielerorts

sieht man zunehmende Verbuschung, welche anfänglich den Struktureichtum erhöht, längerfristig aber den Wuchsbereich lichtliebender Arten beschränkt. Auch die Ausbreitung wuchskräftiger Arten sowie Streuansammlung engen den Bereich vieler Pflanzen zunehmend ein. Da es sich oft um Saumpflanzen oder Gräser handelt, spricht man hier auch von „Versaumung“ bzw. „Vergrasung“. Im Vertragsnaturschutz werden heute einige Gebiete wieder mit Schafherden beweidet, um diese Vorgänge aufzuhalten oder rückgängig zu machen (BECKER 1996, ROST 1994).

#### 8.4.2.1. Geschlossene Kalkmagerrasen

Am weitesten verbreitet sind in den genannten Gebieten dichtwüchsige, meist niedrige Magerrasen als Reste einer **extensiven Weidelandschaft**. Rendzinen mit Übergängen zu Braunerden in ebener bis mäßig hängiger Lage sind charakteristische Standortsmerkmale. Am Südharrzrand treten solche Rasen auch in Verbindung mit Streuobstflächen auf. Fast alle gehören zum **subatlantisch geprägten Enzian-Schillergrasrasen** (*Gentiano-Koelerietum*) in unterschiedlichen Ausbildungsformen (Bild 18, 70). Nach Osten nehmen im Zechsteingürtel subkontinental verbreitete Arten zu, z.B. *Astragalus danicus*, *Centaurea stoebe*, *Gypsophila fastigiata*, *Potentilla arenaria* (s. BECKER 1996, JANDT & BRUELHEIDE 2002). Eine submontane Höhenform gibt es um Elbingerode (ROST 1996), u.a. mit *Alchemilla vulgaris* agg., *Betonica officinalis*, *Galium boreale*, *Hypericum maculatum*, *Phyteuma orbiculare*, *Thesium pyrenaicum*. Am Harznordrand wachsen floristisch deutlich artenärmere Rasen (DIERSCHKE & KNOOP 1986). Hinzu kommt eine Vielzahl standörtlich bedingter Abwandlungen und Übergänge zu anderen Gesellschaften. Weit verbreitete Arten der Kalkmagerrasen sind u. a.

<i>Anthyllis vulneraria</i> – Wundklee	<i>Lotus corniculatus</i> – Gewöhnlicher Hornklee
<i>Brachypodium pinnatum</i> – Fiederzwenke	<i>Medicago lupulina</i> – Hopfenklee
<i>Briza media</i> – Mittleres Zittergras	<i>Ononis spinosa</i> – Dornige Hauhechel
<i>Bromus erectus</i> – Aufrechte Trespe	<i>Ophrys insectifera</i> – Fliegen-Ragwurz
<i>Carex caryophyllea</i> – Frühlingssegge	<i>Orchis mascula</i> – Stattliches Knabenkraut
<i>Carex flacca</i> – Blaugrüne Segge	<i>Pimpinella saxifraga</i> – Kleine Bibernelle
<i>Carex humilis</i> – Erdsegge	<i>Plantago media</i> – Mittlerer Wegerich
<i>Carlina vulgaris</i> – Golddistel	<i>Polygala comosa</i> – Schopfiges Kreuzblümchen
<i>Centaurea scabiosa</i> – Skabiosen-Flockenblume	<i>Potentilla verna</i> – Frühlings-Fingerkraut
<i>Cirsium acule</i> – Stengellose Kratzdistel	<i>Primula veris</i> – Echte Schlüsselblume
<i>Euphorbia cyparissias</i> – Zypressen-Wolfsmilch	<i>Prunella grandiflora</i> – Großblütige Braunelle
<i>Festuca ovina</i> agg. – Schafschwingel	<i>Ranunculus bulbosus</i> – Knolliger Hahnenfuß
<i>Galium pumilum</i> – Triften-Labkraut	<i>Salvia pratensis</i> – Wiesen-Salbei
<i>Galium verum</i> – Echtes Labkraut	<i>Sanguisorba minor</i> – Kleiner Wiesenknopf
<i>Gentianella ciliata</i> – Gewöhnlicher Fransenzian	<i>Scabiosa columbaria</i> – Tauben-Skabiose
<i>Gentianella germanica</i> – Deutscher Fransenzian	<i>Thymus praecox</i> – Frühblühender Thymian
<i>Gymnadenia conopsea</i> – Händelwurz	<i>Thymus pulegioides</i> – Feld-Thymian
<i>Helianthemum nummularium</i> – Sonnenröschen	<i>Viola hirta</i> – Rauhaariges Veilchen
<i>Helictotrichon pratense</i> – Wiesenhafer	<i>Abietinella abietina</i>
<i>Hieracium pilosella</i> – Kleines Habichtskraut	<i>Ctenidium molluscum</i>
<i>Hippocrepis comosa</i> – Hufeisenklee	<i>Fissidens cristatus</i>
<i>Koeleria pyramidata</i> – Pyramiden-Schillergras	<i>Homalothecium lutescens</i>
<i>Leontodon hispidus</i> – Rauher Löwenzahn	<i>Hyppnum lacunosum</i>
<i>Linum catharticum</i> – Purgier-Lein	<i>Tortella inclinata</i>

Hinzu kommen zahlreiche weitere Arten, z.B. solche der Frischwiesen und Säume, die z.T. eigene Untereinheiten differenzieren. Viele Pflanzen lassen schon durch ihren niedrigen Wuchs und kleine Blätter Wasser- und Nährstoffmangel erkennen. Typisch für Weiderasen sind stachelige, dornige oder schlecht schmeckende bzw. riechende Pflanzen, die sich als „Weideunkräuter“ zu Ungunsten der besser fressbaren Arten ausgebreitet haben.

In den kontinentaleren Gebieten wachsen floristisch eigenständige Rasengesellschaften, die zu den **subkontinentalen Steppen** (*Festucetalia valesiacae*) gehören. Erste Anklänge gibt

es auch am südlichen Harzrand. BECKER (1996) beschreibt eine *Stipa capillata*-Ges. vom steilen Südhang des Singerbergs bei Buchholz mit dem Haar-Pfriemengras als dominanter Art, aber sonst kaum subkontinentalen Elementen. Schon im nahen Kyffhäuser gibt es artenreichere Bestände. *Stipa joannis* kommt nur kleinflächig am Kalkberg bei Krimderode vor (Bild 71).

#### 8.4.2.2. Offenrasen und Felsfluren

Unter extremen Bedingungen, z.B. an steilen Felsen, ist die Vegetation sehr lückig. Auf offenem Gestein können Flechten und Moose als erste Besiedler auftreten. Auch in lückigen Rasen gibt es oft typische, konkurrenzschwache, z.T. nur kurzlebige Pionierpflanzen. Kryptogamen spielen häufig eine große Rolle. Einzelfflanzen und Fragmente einzelner Gesellschaften sind auch in älteren Kalk- und Gipsbrüchen zu finden, können aber die natürlichen Standorte nicht ersetzen. Größere Bereiche, die auch von Randgehölzen kaum beschattet werden, sind als natürlich waldfreie Inseln Heimat mancher heute weiter verbreiteter Arten, aber auch einiger Reliktpflanzen. So sind diese Offenrasen und Felsfluren sowohl räumlich als auch ökologisch und floristisch eng mit den oben geschilderten Kalkmagerrasen verbunden. Oft lassen sie sich überhaupt schwer abgrenzen, gelegentlich werden Übergangsgesellschaften beschrieben (z.B. die *Acinos arvensis*-*Koeleria pyramidata*-Ges. bei ROST (1996) oder die *Helianthemum*-*Allium montanum*-Ges. bei BECKER (1996)).

Die meisten Gesellschaften sind floristisch eigenartig, wegen ihrer besonderen Pflanzen sehr wertvoll, oft in ihrem Bestand bedroht. Manche gibt es vorwiegend nur noch in Schutzgebieten. Besonders vielfältig ist hier auch die Tierwelt vertreten.

Großflächig und in der Landschaft auffallend erscheinen vor allem die steilen, hell leuchtenden Felsabstürze aus Kalk, Dolomit und Gips. Senkrechte Felsen haben höchstens Einzelfflanzen, aber wo sich bei etwas geringerer Neigung oder mehr am Hangfuß feinerer Gesteinsschutt einige Zeit hält, gibt es offene Bestände mit den dichten Horsten von *Sesleria albicans*, die auch als **Blaugras-Halden** bezeichnet werden. Das Blaugras kann den rutschigen Feinschutt stark durchwurzeln und festigen, so daß leicht treppige Hänge entstehen, wo das Gras den äußeren Stufenbereich einnimmt. Mit *Sesleria* können einige weitere Glazialrelikte, aber auch zahlreiche andere Arten auftreten, oft in lokal bis gebietsweise unterschiedlicher Zusammensetzung (Bild 20, 69). Entsprechend gibt es recht viele Gesellschaftsnamen, von kleinen Lokalgesellschaften bis zu weiter verbreiteten Typen. Dies zeigen auch Arbeiten aus dem Harz (z.B. W. SCHUBERT 1963, SCHÖNFELDER 1978, BECKER 1996, ROST 1996). Eine großräumigere Übersicht gibt M. SCHMIDT (2000). Demgemäß handelt es sich bei den Beständen des Harzes an Schatthängen um das *Polygalo (amarae)*-*Seslerietum*, eine dem *Gentiano*-*Koelerietum* verwandte Assoziation mit oft recht geschlossenen Rasen. Beide Assoziationen gehören in den Verband subatlantisch-submediterraner Halbtrockenrasen (*Mesobromion*), was den etwas feuchteren Klimacharakter des Harzrandes gegenüber dem Thüringer Becken u.a. zeigt.

Das *Polygalo*-*Seslerietum* ist zumindest im Kern ein natürlicher Vegetationstyp, wenn auch mit anthropogener Arealerweiterung. Hierauf weisen vor allem die hier vorkommenden Reliktpflanzen hin (s. Kap. 5, Artengruppe 3b). Weitere Trennarten sind z.B. *Epipactis atrorubens*, *Laserpitium latifolium* und *Vincetoxicum hirundinaria*.

Eine an Charakterarten arme, sehr lockerwüchsige Ausbildung der Blaugras-Halden ist nach SCHMIDT (2000) die *Hippocrepis comosa*-*Sesleria albicans*-Ges., die im Harzrandbereich ebenfalls vorkommt. Sie wächst auf steilen, stark besonnten Hängen und kann als artenarmer Ausläufer der Volltrockenrasen (*Xerobromion*) interpretiert werden.

Am Sachsenstein und Umgebung wachsen auf feinerdearmem Gipschutt artenarme Blaugras-Bestände mit *Calamagrostis varia* (SCHÖNFELDER 1978, JANDT & BRUELHEIDE 2002). SCHMIDT rechnet sie zu einer eigenen *Calamagrostis*-*Sesleria*-Ges. im Bereich der Randplatten des Thüringer Beckens.

Alle diese Blaugrasrasen wachsen auf humusarm-skelettreichen Rohböden (Syroseme, Protorendzinen) an Hängen unterschiedlicher Exposition. Die eigenartige Verbindung mit Azidophyten, vor allem *Calluna vulgaris*, wurde schon bei den Zwergstrauchheiden angesprochen (8.4.1.2; s. auch M. SCHMIDT 2000).

Auf größerem **Gesteinsschutt** an Hangfüßen wächst vereinzelt als isolierter Ausläufer alpiner Kalkschuttfloren (*Thlaspietea rotundifolii*) die sehr artenarme Ruprechtsfarn-Gesellschaft (*Gymnocarpietum robertiani*) (SCHÖNFELDER 1978, SCHMIDT 2000). MAHN et al. (1961) und STÖCKER (1962) erwähnen auf schattigen Schutthalden des Bodetales eine eigene Rasensteinbrech-Gesellschaft mit *Saxifraga rosacea* (*Festuco pallentis-Saxifragetum decipientis*), BECKER (1994) beschreibt aus dem Zechstein eine *Teucrium botrys-Galeopsis angustifolia*-Ges. in Schuttrunsen im Kontakt zu Blaugras-Halden.

In **Felsspalten** wächst, ebenfalls ein Ausläufer alpiner Gesellschaften (*Asplenietea trichomanis*), die wiederum artenarme Farngesellschaft, das *Asplenietum rutae-murariae-trichomanis*, in dem im Zechsteingebiet *Cardaminopsis petraea*, bei Rübeland *Saxifraga rosacea* als Reliktpflanzen vorkommen (SCHMIDT 2000). Insgesamt ist diese Assoziation im Harz etwas weiter verbreitet. SCHÖNFELDER (1978) beschreibt außerdem von schattigen Felsspalten die Blasenfarn-Gesellschaft (*Cystopteridetum fragilis*). Angeführt sei hier noch das *Woodsia ilvensis-Asplenietum septentrionalis* von südexponierten Silikatfelsspalten (z.B. Bodetal: MAHN et al. 1961, STÖCKER 1962). Charakteristische Pflanzen solcher Felsspalten sind z.B.

<i>Asplenium ruta-muraria</i> – Mauerraute	<i>Polypodium vulgare</i> – Tüpfelfarn
<i>Asplenium septentrionale</i> – Nordischer Streifenfarn	<i>Saxifraga rosacea</i> – Rasen-Steinbrech
<i>Asplenium trichomanes</i> – Brauner Streifenfarn	<i>Woodsia ilvensis</i> – Rostroter Wimperfarn
<i>Cystopteris fragilis</i> – Zerbrechlicher Blasenfarn	

Der Wimperfarn galt in Niedersachsen seit 1806 als verschollen, wurde vor kurzem wieder entdeckt (THIERY 1996).

Einen ganz anderen Typ von Offenrasen bildet die **Dreifingersteinbrech-Rispengras-Gesellschaft** (*Saxifraga tridactylitis-Poëtum compressae*), eine Pionierflur sehr flachgründig-feinerdearmer Felsköpfe, Hänge und Felsabsätze, z.T. im Kontakt zu dichteren Magerrasen (Bild 72). Schon im zeitigen Frühjahr blühen hier einige kurzlebige Arten, später weitere wuchsschwache Pflanzen, auch einige Sukkulente. Darunter gibt es eine dichtere Kryptogamenschicht, aus der offenes Gestein hervorschaut. BECKER (1994) aus dem Zechsteingebiet und ROST (1994, 1996) aus dem Elbingeröder Kalkgebiet geben genauere Beschreibungen. Bei BECKER (1994) findet sich auch eine Tabelle des *Cerastietum pumili*, das hier seine nördliche Arealgrenze erreicht. Wichtige Arten der Felsfluren sind

<i>Acinos arvensis</i> – Steinquendel	<i>Taraxacum</i> sect. <i>erythrosperma</i> –
<i>Alyssum alyssoides</i> – Kelch-Steinkraut	Rotfrüchtiger Sand-Löwenzahn
<i>Arenaria serpyllifolia</i> – Sandkraut	<i>Thlaspi perfoliatum</i> –
<i>Cerastium arvense</i> – Acker-Hornkraut	Stengelumfassendes Hellerkraut
<i>Cerastium glutinosum</i> – Bleiches Zwerghornkraut	<i>Thymus praecox</i> – Frühblühender Thymian
<i>Cerastium pumilum</i> – Dunkles Zwerghornkraut	<i>Thymus pulegioides</i> – Feld-Thymian
<i>Erophila verna</i> – Hungerblümchen	<i>Veronica praecox</i> – Früher Ehrenpreis
<i>Festuca ovina</i> agg. – Schafschwingel	<i>Abietinella abietina</i>
<i>Holosteum umbellatum</i> – Doldige Spurre	<i>Cladonia</i> div. spec.
<i>Hornungia petraea</i> – Felsenkresse	<i>Encalypta streptocarpa</i>
<i>Medicago minima</i> – Zwerg-Schneckenklee	<i>Fulgensia bracteata</i>
<i>Poa compressa</i> – Zusammengedrücktes Rispengras	<i>Homalothecium sericeum</i>
<i>Potentilla verna</i> – Frühlings-Fingerkraut	<i>Hypnum lacunosum</i>
<i>Sanguisorba minor</i> – Kleiner Wiesenknopf	<i>Peltigera rufescens</i>
<i>Saxifraga tridactylitis</i> – Dreifinger-Steinbrech	<i>Toninia caeruleonigricans</i>
<i>Sedum acre</i> – Scharfer Mauerpfeffer	<i>Tortella inclinata</i>
<i>Sedum sexangulare</i> – Milder Mauerpfeffer	<i>Tortula ruralis</i>

Auf feinerdearmen, schwer erreichbaren Felsbändern und Vorsprüngen von offenen Steilhängen unterschiedlicher Gesteine (Kalk bis Silikat) wachsen auch Gesellschaften mit dem bläulich bereiften **Bleichen Schafschwingel** (*Festuca pallens*). SCHÖNFELDER (1978) beschreibt als neue Assoziation aus dem Zechstein das *Cardaminopsi petraeae-Festucetum pallentis*, dem neben den namengebenden Arten auch einige der obigen Steinbrechflur angehören, vor allem wieder kurzlebige Arten. Auch auf den Granitfelswänden des Bodetales gibt es eine verwandte Gesellschaft, von MAHN et al. (1961) und STÖCKER (1962) als *Hieracio-Dianthetum gratianopolitani* beschrieben, z.B. mit

*Allium montanum* – Berg-Lauch

*Anthericum liliiago* – Astlose Graslilie

*Aster alpinus* – Alpen-Aster

*Dianthus gratianopolitanus* – Pfingstnelke

*Festuca pallens* – Bleicher Schafschwingel

*Silene viscaria* – Pechnelke

*Vincetoxicum hirundinaria* – Schwalbenwurz

Von Felsbändern über Schiefer nennen dieselben Autoren noch die Alpenaster-Felsflur (*Astero-Festucetum*). Alles sind natürliche Felsband-Gesellschaften von Reliktcharakter, die zum *Seslerio-Festucion pallentis* gehören. Sie müssen extremer Austrocknung durch starke Sonneneinstrahlung angepaßt sein.

Auf sauren, flachgründigen Gipsböden kommen vereinzelt im Kontakt zu Heiden (s. 8.4.1.2) lückige Bestände mit u.a. *Erodium cicutarium*, *Erophila verna*, *Rumex acetosella*, *Scleranthus polycarpus*, *Veronica verna* u.v.a. vor, die eine fragmentarische Pionierflur des *Sedo albi-Veronicion dillenii* andeuten (BECKER 1994). Die offenen Felsfluren im Oberharz wurden bereits unter 8.4.1. kurz erwähnt.

### 8.4.3. Galmeirasen

Eine sehr eigentümliche Rasengesellschaft sind die **Grasnelken-Schwermetallrasen** (*Armerietum halleri*) (SCHUBERT 1953/54, ERNST 1965). Sie bestehen vorwiegend aus Arten, die gegen giftige höhere Gehalte von Schwermetallen (Blei, Kupfer, Zink u.a.) resistent sind. Ursprünglich waren sie vermutlich an zutage tretenden Erzgängen zu Hause. Heute wachsen sie auf alten Schlackenhalde der früheren Erzverhüttung (Bild 12), teilweise auch auf mit Pochsanden durchsetzten Schottern der Flußtäler, besonders gut entwickelt an der Innerste und Oker am nördlichen Harzrand. Die abgebauten Erze wurden zunächst zerkleinert (gepocht) und dann ausgelesen, wobei größere Reste im Pochsand zurückblieben, der von den Flüssen weit ins Vorland transportiert wurde. Früher müssen solche eigenartigen Bestände auf Schutt- und Schlackenhalde der Bergwerke und Hüttenbetriebe sowie auf Flußschotter sehr weit verbreitet gewesen sein (PETER 1899). Geht man Angaben über ehemalige Hüttenbetriebe nach (z.B. BODE 1928), findet man öfters noch Schlackereste mit solchen „Galmeipflanzen“ (Galmei = Zinkerz) oder Metallophyten. Hierzu gehören im Harz nur wenige Arten:

*Armeria maritima* ssp. *halleri* – Galmei-Grasnelke

*Minuartia verna* ssp. *hercynica* – Galmei-Frühlingsmiere

*Silene vulgaris* ssp. *humilis* – Niedriger Taubenkropf

*Ceratodon purpureus*

*Cladonia* div. spec.

*Poblia nutans*

*Poytrichum piliferum*

*Racomitrium canescens*

*Tortella tortuosa*

An sehr extremen, feinerdearmen Stellen können diese Arten alleine sehr offene Bestände bilden (Bild 73). Meist sind sie aber gemischt mit etlichen anderen Graslandpflanzen, die hier vermutlich schwermetallresistente Ökotypen ausgebildet haben, die sich äußerlich z.T. durch Zwergwuchs (Nanismus) von der „Normalform“ unterscheiden (z.B. *Agrostis capillaris*, *Campanula rotundifolia*, *Deschampsia flexuosa*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*). In lückigen Rasen mit *Minuartia* und *Silene* als Pionierpflanzen spielen oft auch Kryptogamen, vor allem Flechten eine größere Rolle. Auf offenen Schlacken bildet das *Acarosporietum sinopicae* eine eigene Flechtengesellschaft (BRANDES et al. 1973). An feuchten Stellen wächst eine Variante mit *Cardaminopsis halleri*. Früher gab es durch von Hochwassern abgelagerte Pochsande auch im weiteren Umfeld der Flüsse Anreicherungen von Schwermetallen, die zum Beispiel in Getreidefeldern bis weit ins Harzvorland zu stärkeren Schädigungen führten. Schwermetallrasen gehören zu den besonders eigentümlichen Natur- und Kulturzeigern des Harzes und sind heute nur noch selten in guter Ausprägung zu finden (s. auch FUNKE 1994).

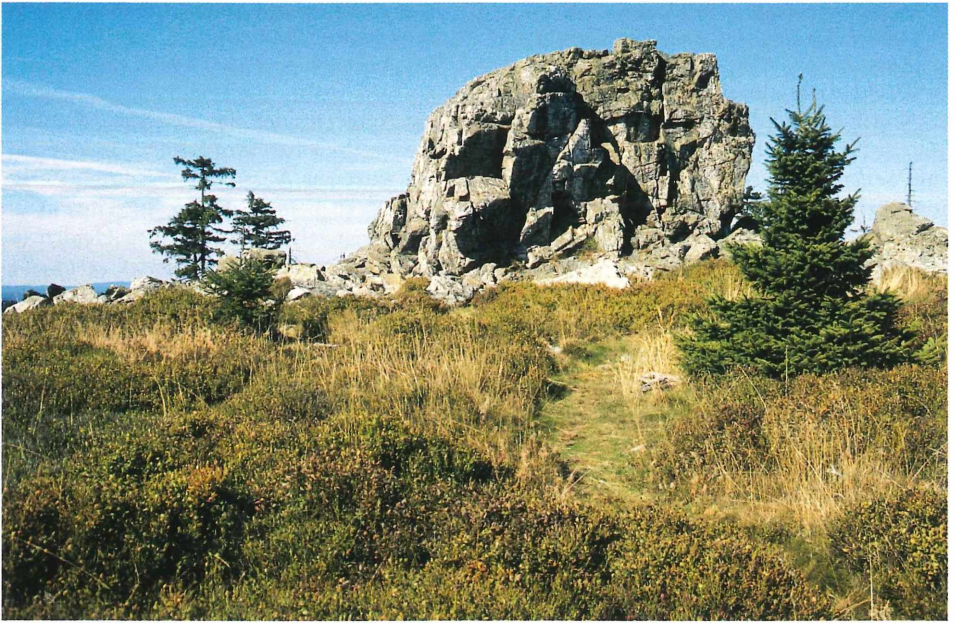


Bild 64: Nach Absterben der Fichtenbestände können sich Zwergstrauchheiden entwickeln (Auf dem Acker, ca. 800 m NN).



Bild 65: Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) bestimmen die Heide-  
reste der Brockenkuppe (ca. 1100 m NN).





Bild 66: Arnika (*Arnica montana*), Bär- und Blutwurz (*Meum athamanticum*, *Potentilla erecta*) sind charakteristische Elemente bunter Borstgrasrasen (Jordanshöhe bei St. Andreasberg, Anfang Juni, ca. 700 m NN).



Bild 67: Fruchtkstände der Brocken-Anemone (*Pulsatilla alpina* ssp. *alba*) im Borstgrasrasen der Brockenkuppe Anfang Juli (s. auch Bild 15).

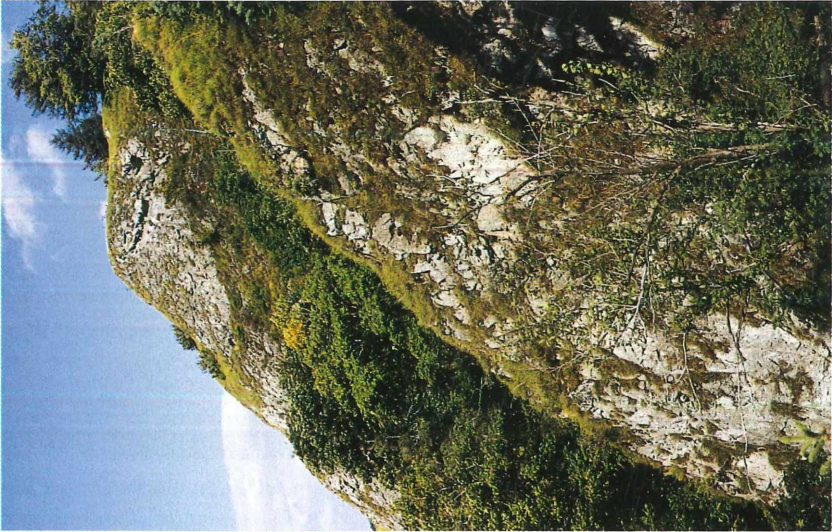


Bild 68: Das steilwandige Bodetal beginnt bei Rübeland im Kalkbereich und enthält dort naturnahe Standorte von Kalkmagerrasen, z.B. am Westhang des Bielsteins (S. ROST).



Bild 69: Natürliche Blaugrasshalde bei Rüdingsdorf mit dem Ebensträußigen Gipskraut (*Cypophila fastigiata*) (C. BECKER).



Bild 70: Enzian-Zwenkenrasen auf dem Galgenberg bei Elbingerode. Unter lockeren Halmen von Schillergras und Wiesenhafer (*Koeleria pyramidata*, *Helictotrichon pratense*) blühen Sonnenröschen und Stengellose Kratzdistel (*Helianthemum obscurum*, *Cirsium acaule*) u.a. (S. ROST).



Bild 71: Am Kalkberg bei Krimderode (Nordhausen) liegt der einzige Wuchsort des Echten Federgrases (*Stipa joannis*) am Harzrand (C. BECKER).



Bild 72: Offene Kalkfelsen sind Wuchsorte von Pionierassen, hier mit dem Frühlingsapekt des kurzlebigen Hungerblümchens (*Erophila verna*) im Schwefeltal bei Elbingerode (S. ROST).



Bild 73: Artenarme Galmeiflur Mitte Juli im Siebertal mit Hallers Grasnelke (*Armeria maritima* ssp. *halleri*), Niedrigem Taubenkropf (*Silene vulgaris* ssp. *humilis*) und Frühlingsmiere (*Minuartia verna* ssp. *hercynica*) (s. auch Bild 12).



Bild 74: Überdüngte Glatthaferwiese in der Oderaue am Harzrand mit Aspekt von Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*) und Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) (Anfang Juni).



Bild 75: Überständige, magere Glatthaferwiese mit buntem Hochsommeraspekt Mitte Juli am Heikenberg bei Bad Lauterberg (ca. 350 m NN).



Bild 76: Bunte Bergwiese Mitte Juni mit Bärwurz (*Meum athamanticum*), Waldstorchschnabel (*Geranium sylvaticum*), Scharfem Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) (Jordanshöhe bei St. Andreasberg, ca. 700 m NN).



Bild 77: Die Wiesen-Schaumkresse (*Cardaminopsis halleri*) und die Rote Lichtnelke (*Silene dioica*) sind charakteristische Elemente der Bergwiesen im Oberharz (Anfang Juni, wie Bild 76).



Bild 78: Feuchtwiesenbrache im oberen Siebertal mit Mädesüß (*Filipendula ulmaria*), Baldrian (*Valeriana procurrens*) u.a. (ca. 380 m NN).



Bild 79: Bunte Feuchtwiese Mitte Juni mit Trollblume (*Trollius europaeus*), Wiesenknöterich (*Bistorta officinalis*), Breitblättrigem Knabenkraut (*Dactylorhiza majalis*) u.a. im Roten Bruch bei Benneckenstein (ca. 570 m NN).



Bild 80: Im oberen Rappbodetal wachsen noch kleine Bestände der Sibirischen Schwertlilie (*Iris sibirica*) (Mitte Juni, ca. 550 m NN).



#### 8.4.4. Wiesen

Als Wiesen i.e.S. sind hier etwas hochwüchsiger und produktivere Bestände zusammengefaßt, die einmal bis mehrfach im Jahr gemäht, oft auch gedüngt werden. Die heutigen Intensivwiesen mit häufiger Mahd und starker Düngung sind meist eintönig-artenarm. Nur im Frühjahr haben sie durch das üppige Gelb des Löwenzahns einen auffallenden Aspekt (Bild 32), später teilweise noch das Weiß der „Gülleflora“ (Bild 74), nämlich stickstoffliebender, hoher Doldenblütler (Wiesenkerbel, Bärenklau). Besonders in den tiefliegenden Randgebieten des Harzes, aber auch im Bereich ehemaliger sozialistischer Großbetriebe im Bergland kommen solche Wiesen vor. Man kann sie pauschal einer *Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-Ges. zuordnen (DIERSCHKE 1997a).

Die bis vor wenigen Jahrzehnten üblichen ein- bis zweischnittigen (halbextensiven bis halbintensiven) Heuwiesen waren dagegen oft sehr artenreich und bunt (s. auch DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). In Tieflagen gibt es hiervon nur noch Reste. In Berglagen haben sich dagegen solche höchstens mäßig gedüngten Wiesen noch weithin erhalten (s. hierzu DIERSCHKE & VOGEL 1981, BRUELHEIDE 1995). Sie sind z.T. durch floristische Übergänge mit den Magerrasen verbunden, teilweise durch Düngung aus diesen entstanden. So findet man manche der unter 8.4.1. genannten Arten auch hier, wo sie relativ magere Ausbildungen kennzeichnen. Hinzu kommt eine große Gruppe etwas anspruchsvoller, schnittverträglicher Pflanzen. Hierzu gehören (s. auch DIERSCHKE 1997 b)

*Alopecurus pratensis* – Wiesen-Fuchsschwanz

*Anthriscus sylvestris* – Wiesen-Kerbel

*Cardamine pratensis* – Wiesen-Schaumkraut

*Centaurea jacea* – Wiesen-Flockenblume

*Dactylis glomerata* – Wiesen-Knäuelgras

*Festuca pratensis* – Wiesen-Schwingel

*Heracleum sphondylium* – Wiesen-Bärenklau

*Holcus lanatus* – Wolliges Honiggras

*Lathyrus pratensis* – Wiesen-Platterbse

*Leucanthemum ircutianum* – Wiesen-Margerite

*Pimpinella major* – Große Bibernelle

*Poa pratensis* – Wiesen-Rispengras

*Ranunculus acris* – Scharfer Hahnenfuß

*Rumex acetosa* – Großer Sauerampfer

*Taraxacum officinale* – Löwenzahn

*Trifolium pratense* – Wiesenklee

*Trifolium repens* – Weißklee

*Trisetum flavescens* – Wiesen-Goldhafer

*Veronica chamaedrys* – Gamander-Ehrenpreis

*Vicia cracca* – Vogelwicke

##### 8.4.4.1. Frischwiesen

Frischwiesen sind Bestände gut wasserversorgter, aber selten bis gar nicht vernäster Böden. Sie differenzieren sich recht deutlich nach der Höhenlage. In Tieflagen (kollin-submontan) wachsen **Glatthaferwiesen** (*Arrhenatheretum elatioris*), vorwiegend hochwüchsige produktive Bestände mit mäßigem Düngereinfluß; bei stärkerer Düngung gehen sie in die oben erwähnten artenarmen Intensivwiesen über. Teilweise sind sie aus Kalkmagerrasen durch mäßige Düngung entstanden, z.B. die Übergangsform der Trespen- oder Salbei-Glatthaferwiesen. Zu den oben genannten Arten kommen als typische Tieflagenpflanzen hinzu:

*Arrhenatherum elatius* – Glatthafer

*Bromus hordeaceus* – Weiche Trespe

*Crepis biennis* – Wiesen-Pippau

*Galium album* – Wiesen-Labkraut

*Geranium pratense* – Wiesen-Storchschnabel

*Tragopogon pratensis* – Wiesen-Bocksbart

Glatthaferwiesen in artenreicher Ausprägung finden sich am Harzrand (Bild 75), in den unteren Bereichen einiger Täler und bis in mittlere Lagen des Unterharzes (Bild 5); sie sind insgesamt aber heute recht selten geworden. Manche Arten wachsen auch auf straßen- und wegbegleitenden Randstreifen und bilden dort bunte Blühaspekte.

In der montanen Stufe haben die **Goldhafer-Bergwiesen** (*Geranio-Trisetetum*) ihren Schwerpunkt. Im submontanen Bereich verzahnen sie sich mit den Glatthaferwiesen (PEPPER 1984, DIERSCHKE 2002). Sie zeigen viele floristische und ökologische Gemeinsamkeiten mit anderen Mittelgebirgen, aber auch Eigenheiten (DIERSCHKE 1981, 1997b, HUNDT 1964). Innerhalb Deutschlands kann man eine eigene *Cardaminopsis halleri*-Ausbildung abtrennen (Bild 77).

Abb. 25 zeigt die Verteilung der Bergwiesen i.w.S. im Harz. Deutliche Schwerpunkte liegen im Oberharz auf der Clauthaler und Andreasberger Hochfläche, um Altenau und

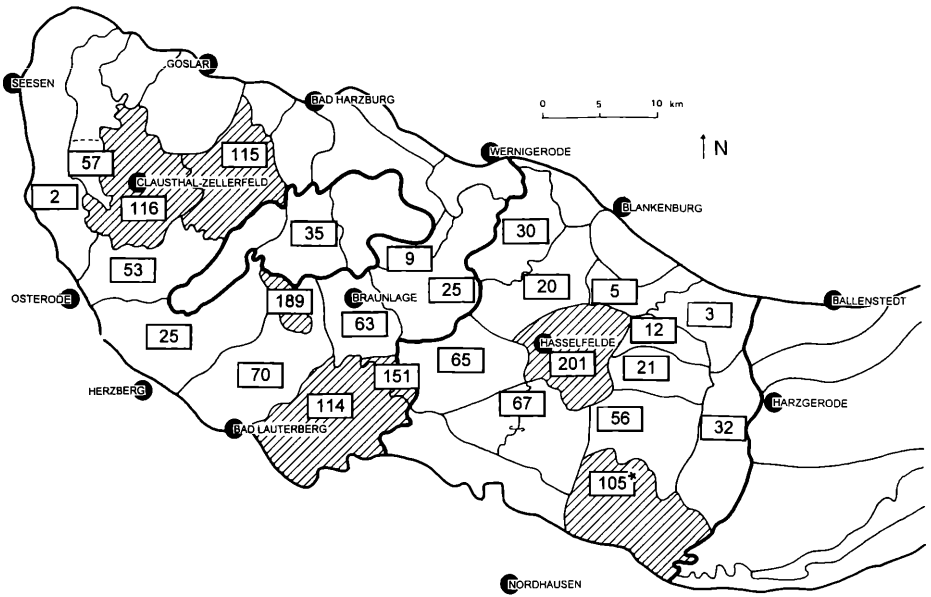


Abb. 25: Bergwiesenflächen (ha) in verschiedenen Naturräumen des Harzes (aus BRUELHEIDE et al. 1997).

Hohegeiß, sowie in den Tälern um Wieda, Zorge, im Unterharz auf der Stieger Hochfläche um Hasselfelde. Den höchsten Anteil an Bergwiesen i.e.S. hat St. Andreasberg (s. auch DIERSCHKE 2002), den höchsten Anteil von Intensivgrasland besitzt Clausthal-Zellerfeld (s. BRUELHEIDE et al. 1997). Vor allem um die großen Bergorte erstrecken sich weite Grünlandinseln in den dunklen Fichtenforsten, die vom Frühjahr bis zum Hochsommer durch viele markante Blühaspekte auffallen. Der Harz stellt den nordwestlichen Vorposten dieser Wiesen dar, die zu den wertvollsten Vegetationstypen Nordwestdeutschlands gehören. Sie bilden zusammen mit den eingeschlossenen Orten und umgebenden Wäldern den viel zitierten „Harzer Dreiklang“, genau genommen ein Relikt der alten Bergbaulandschaft (s. auch 7.4) und damit auch ein kulturhistorisches Erbe.

Durch mäßige Düngung sind die Wiesen teilweise aus Borstgrasrasen hervorgegangen, deren Arten (s. 8.4.1.1) man noch findet. Neben den schon aufgelisteten weitverbreiteten Wiesenpflanzen kommen weitere hinzu, die das rauhere Klima ertragen und mit einer mäßigen Nährstoffversorgung auskommen, z.B.

*Alchemilla monticola* – Bergwiesen-Frauenmantel  
*Bistorta officinalis* – Wiesenknöterich  
*Cardaminopsis halleri* – Wiesen-Schaumkresse  
*Centaurea pseudophrygia* – Perücken-Flockenblume  
*Crepis mollis* – Weichhaariger Pippau  
*Geranium sylvaticum* – Wald-Storchschnabel

*Meum athamanticum* – Bärwurz  
*Phyteuma spicatum* – Ährige Teufelskralle  
*Poa chaixii* – Wald-Rispengras  
*Solidago virgaurea* ssp. *minuta* – Alpen-Goldrute  
*Stellaria graminea* – Gras-Sternmiere

Vor allem Knöterich, Bärwurz und Storchschnabel ergeben häufig mit Rosa, Weiß und Blau sehr attraktive Aspekte (Bild 23, 76). Schon bald nach der Schneeschmelze blüht teilweise das Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*). Wie Untersuchungen von VOGEL (1981) zeigen, reagieren Bergwiesen phänologisch deutlich flexibler auf klimatische Unregelmäßigkeiten als solche der Tieflagen. Während der Wachstumsbeginn von Jahr zu Jahr stärker schwanken kann, gleicht sich der Entwicklungszustand bis zum Frühsommer zeitlich an.

Schon in Kap. 6.1 wurde auf einige floristische Unterschiede zwischen Ober- und Unterharz hingewiesen. Dies gilt z.T. auch für die Bergwiesen. Generell ist der Artenbestand im Unterharz deutlich größer, wie Abb. 26 zeigt. Hier wurden alle Gefäßpflanzenarten verfügbarer Vegetationsaufnahmen (aus BRUELHEIDE 1995) für ein Gebiet addiert.

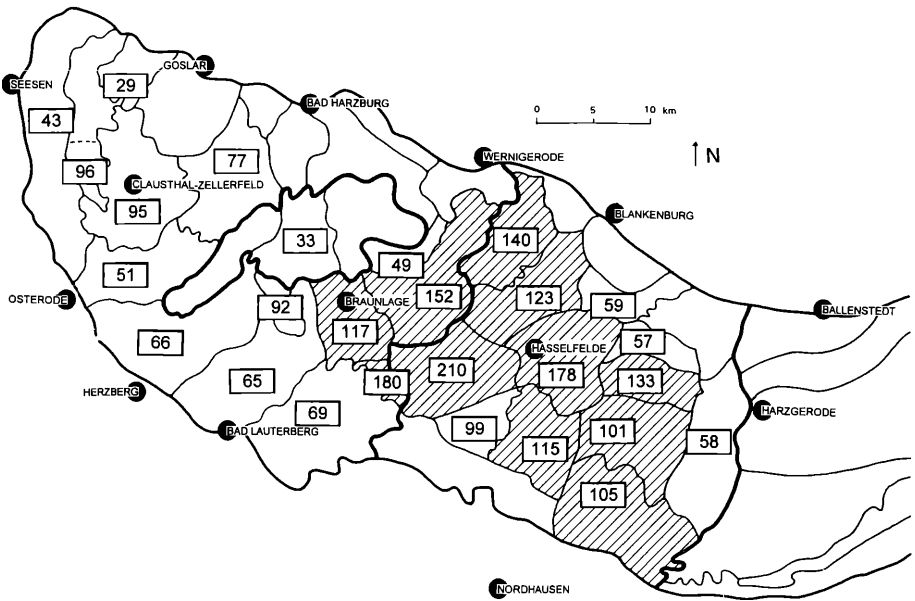


Abb. 26: Gesamtartenzahl in Wiesenaufnahmen für einzelne Naturräume (aus BRUELHEIDE et al. 1997).

Östlich von Braunlage ergeben sich Zahlen von über 100 mit einem Höchstwert von 210 auf der Benneckensteiner Hochfläche, mit bedingt durch eine hohe Gesellschaftsdiversität von nassem Niedermoor bis zu frischen Magerrasen und -wiesen und Verzahnungen mit tieferen Lagen. Dagegen beinhalten z.B. die sehr gut und differenziert ausgebildeten Bergwiesen um St. Andreasberg nur 92 Arten, allerdings auch auf wesentlich geringerer Fläche. Auch die Zahl von insgesamt 51 Rote Liste-Arten ist im Unterharz stellenweise deutlich höher als im Oberharz. Im Hochharz spielt Grasland überhaupt nur eine sehr untergeordnete Rolle.

In Bergwiesen auf den Unterharz konzentriert oder beschränkt sind nach BRUELHEIDE et al. (1997) folgende Arten:

- |  |  |
|--|--|
| <i>Colchicum autumnale</i> – Herbstzeitlose          | <i>Hypochaeris maculata</i> – Geflecktes Ferkelkraut |
| <i>Crepis mollis</i> – Weichhaariger Pippau          | <i>Phyteuma orbiculare</i> – Kugelige Teufelskralle  |
| <i>Galium boreale</i> – Nordisches Labkraut          | <i>Sanguisorba officinalis</i> – Großer Wiesenknopf  |
| <i>Galium pumilum</i> – Triften-Labkraut             | <i>Saxifraga granulata</i> – Knöllchen-Steinbrech    |
| <i>Gentianella campestris</i> – Feld-Fransenenzian   | <i>Serratula tinctoria</i> – Färberscharte           |
| <i>Hieracium lactucella</i> – Geöhrted Habichtskraut | <i>Trollius europaeus</i> – Trollblume               |

Auf den Oberharz konzentrieren sich in den Wiesen *Cardaminopsis halleri*, *Silene dioica* (Bild 77) und *Viola tricolor*.

Auch kleinräumig ist das *Geranio-Trisetetum* stärker differenziert. So gibt es eine Reihe von Untereinheiten, die verschiedene Nutzungsintensität widerspiegeln, oder floristisch-ökologische Übergänge zu anderen Gesellschaften (Borstgras- und Kalkmagerrasen, Feuchtwiesen, Tieflagenwiesen) erkennen lassen (s. BRUELHEIDE 1995, BRUELHEIDE et al. 1997, DIERSCHKE 2002, DIERSCHKE & VOGEL 1981). Großräumig zeigt sich im Harz die klimatische Übergangslage. Neben subatlantischen Elementen wie *Meum athamanticum* und *Phyteuma nigrum* (Bild 17) findet sich mit *Centaurea pseudophrygia* eine bezeichnende subkontinentale Pflanze. *Cardaminopsis halleri* kennzeichnet eine eigene Gebietsausbildung des Harzes (DIERSCHKE 1997b).

Obwohl es im Harz noch recht viele und große Bergwiesen gibt, bestehen doch mancherlei Bedrohungen. Brachfallen (z.B. BRUELHEIDE et al. 1997, DIERSCHKE 2002, DIERSCHKE & PEPPLER-LISBACH 1997, MARKGRAF 1988) (Bild 31) und (seltener) Intensivierung der Nutzung (Bild 32) wurden bereits erwähnt (7.4). Hinzu kommen

Flächenreduzierungen durch Aufforstungen mit Fichte sowie durch Ausweitung von Siedlungen und Verkehrswegen, auch Beeinträchtigungen durch mancherlei Freizeitaktivitäten. Hier ist der Wanderer aufgerufen, durch umsichtiges Verhalten die attraktiven Ökosysteme nicht zu stören.

#### 8.4.4.2. Feuchtwiesen

Während sich die Frischwiesen deutlich nach der Höhenlage auftrennen lassen, überwiegt bei den **Sumpfdotterblumen-Feuchtwiesen** (*Calthion palustris*) der Nässeeinfluß, so daß sie überall recht ähnlich zusammengesetzt sind. Allerdings kann man solche Feuchtwiesen heute schlecht nutzen; infolgedessen liegen sie meist schon länger brach. Ihre Vorkommen sind auch wesentlich kleinflächiger, vorwiegend beschränkt auf Quellmulden und Bachtäler mit Gley- und Niedermoorböden. Teilweise sind sie durch mäßige Düngung aus Kleinseggenrieden (s. 8.3.3) entstanden. Zu weiter verbreiteten Wiesenpflanzen kommen Feuchte- bis Nässezeiger; vor allem einige hochwüchsige und großblütige Stauden fallen auf:

<i>Angelica sylvestris</i> – Wald-Engelwurz	<i>Juncus acutiflorus</i> – Spitzblütige Binse
<i>Bistorta officinalis</i> – Wiesen-Knöterich	<i>Juncus effusus</i> – Flatterbinse
<i>Caltha palustris</i> – Sumpfdotterblume	<i>Lotus pedunculatus</i> – Sumpf-Hornklee
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> – Rauhaariger Kälberkopf	<i>Lysimachia vulgaris</i> – Gewöhnlicher Gilbweiderich
<i>Cirsium oleraceum</i> – Kohl-Kratzdistel	<i>Lythrum salicaria</i> – Blutweiderich
<i>Cirsium palustre</i> – Sumpf-Kratzdistel	<i>Myosotis scorpioides</i> – Sumpf-Vergißmeinnicht
<i>Crepis paludosa</i> – Sumpf-Pippau	<i>Scirpus sylvaticus</i> – Waldsimse
<i>Dactylorhiza majalis</i> – Breitblättriges Knabenkraut	<i>Silene flos-cuculi</i> – Kuckucks-Lichtnelke
<i>Deschampsia cespitosa</i> – Rasenschmiele	<i>Trollius europaeus</i> – Europäische Trollblume
<i>Filipendula ulmaria</i> – Echtes Mädesüß	<i>Valeriana dioica</i> – Kleiner Baldrian
<i>Geum rivale</i> – Bach-Nelkenwurz	

Einige dieser Arten, wie z.B. Kälberkopf, Knöterich, Nelkenwurz und Trollblume, haben ihren Schwerpunkt in höheren Lagen (Bild 16).

Wenn solche **Feuchtwiesen brach fallen**, kommt es häufig zu artenarmen, dichten Beständen, in denen wenige oder nur eine Art dominieren (s. DIERSCHKE & BRIEMLE 2002). Einige erinnern an gewässerbegleitende Staudenfluren (Bild 78) (s. 8.2.5.2). Solche Dominanzbestände findet man heute im Harz häufiger als artenreiche, noch gemähte Feuchtwiesen (s. auch BAUMANN 1996, HARM 1990).

Die Gesellschaftsgliederung wird durch häufig fragmentarische Ausbildungen erschwert. So kann man viele Feuchtwiesen nur einer *Calthion*-Basalgesellschaft zuordnen (s. BAUMANN 2000, BRUELHEIDE 1995). Andererseits sind zahlreiche Namen für Assoziationen und Gesellschaften im Umlauf. Als Zentralassoziation des *Calthion* kann das *Angelico-Cirsietum oleracei* gelten. Auch wenn die Kohldistel in höheren Lagen selten vorkommt, lassen sich manche Wiesen einer *Trollius europaeus*-Höhenform dieser Assoziation zuordnen (bei HUNDT 1964: *Trollius europaeus-Cirsium oleraceum*-Ges., bei DIERSCHKE & VOGEL 1981: *Trollius europaeus-Polygonum bistorta*-Ges.) (Bild 16). Besser ausgebildet kommt die Assoziation am Harzrand vor (WIEGLEB 1977).

Auf wasserzügig-nassen Standorten wachsen außerdem das *Crepido-Juncetum acutiflori* und die *Scirpus sylvaticus*-Ges. Von ersterem gibt es im Bereich der Walkenrieder Teiche artenreiche Bestände (WIEGLEB 1977). Die Feuchtwiesen des *Calthion* haben einen Schwerpunkt im Unterharz (bes. Benneckensteiner und Stieger Hochfläche) (Bild 79, DIERSCHKE 2002) und um Hohegeiß.

Wenige Beispiele gibt es (noch) von **Pfeifengras-Streuwiesen**. WIEGLEB (1977) beschreibt ein *Succisietum pratensis* mit *Molinia*-Dominanz. Trotz einiger Streuwiesenarten (*Betonica officinalis*, *Ophioglossum vulgatum*, *Selinum carvifolia*, *Succisa pratensis*) gehören die Bestände eher zum *Calthion*. *Molinia*-Brachen werden als *Junco-Molinetum* eingestuft. Eine besondere Kostbarkeit ist die Sibirische Schwertlilie (Bild 80).

Mit diesen Wiesen ist der bunte Strauß verschiedenster Pflanzengesellschaften des Harzes von naturnahen bis zu mäßig naturfernen Beständen abgehandelt. Feinheiten lassen sich erst durch eigene Besuche genauer erkennen.

## 8.5. Syntaxonomische Übersicht

Eine grundlegende, umfassende syntaxonomische Bearbeitung des Harzes steht noch aus. Die vorliegende Übersicht beruht auf vielen zusammengesuchten pflanzensoziologischen (und floristischen) Angaben. Berücksichtigt werden vor allem naturnahe bis mäßig naturferne Pflanzengesellschaften; weggelassen sind alle stark anthropogen geprägten Typen, besonders aus den Klassen *Stellarietea mediae* und *Artemisietea vulgaris*, also von Äckern, Siedlungen, Verkehrswegen u.ä.

Gebietsassoziationen, die für lokale Beschreibungen sinnvoll sein mögen, werden großenteils weiträumiger gültigen Einheiten zugeordnet. Manche der genannten Syntaxa sind im Harz nicht gut repräsentiert, einige sogar nur sehr fragmentarisch entwickelt.

Auf unterster Systemebene wird zwischen **Assoziationen** und „**Gesellschaften**“ (Ges.) unterschieden, letztere mit weniger klarer floristischer Abgrenzung. Die Vegetationsklassen sind **strukturell-ökologisch in 6 Gruppen** zusammengefaßt.

Die **Nomenklatur** der Gesellschaftsnamen wurde aus verschiedenen Standardwerken wie MUCINA et. al. (1993), POTT (1995), SCHUBERT et al. (1995), RENNWALD (2000) entnommen. Zur obersten und untersten Rangstufe gibt es auch deutsche Namen.

Insgesamt sind 128 Assoziationen, 34 Gesellschaften aus 32 Klassen aufgenommen, was die reichhaltige Vegetationsausstattung des Harzes belegt.

### A Wälder und Gebüsche

#### QUERCO-FAGETEA Br.-Bl et Vlieger in Vlieger 1937

Sommergrüne Laubwälder

*Fagetalia sylvaticae* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

*Galio odorati-Fagion* Tx.1955

*Galio odorati-Fagetum* Sougnez et Thill 1959 em. Dierschke 1989

Waldmeister-Buchenwald

*Hordelymo-Fagetum* Kuhn 1937 em. Dierschke 1989

Waldgersten-Buchenwald

*Carici-Fagetum* Moor 1952

Seggen-Hangbuchenwald

*Carpinion betuli* Issler 1931

*Galio sylvatici-Carpinetum* Oberd. 1957

Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald

*Stellario holosteeae-Carpinetum* Oberd. 1957

Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald

*Alno-Ulmion* Br.-Bl. et Tx. in Tschou 1948/49

*Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohmeyer 1957

Hainmieren-Erlen-Auenwald

*Carici remotae – Fraxinetum* Koch ex Faber 1937

Winkelseggen-Erlen-Eschenwald

*Tilio platyphyllae-Acerion pseudoplatani* Klika 1955

*Fraxino-Aceretum* Koch ex Tx.1937

Eschen-Bergahorn-Schatthangwald

*Aceri-Tilietum platyphyllae* Faber 1936

Spitzahorn-Sommerlinden-Blockhaldenwald

*Quercetalia roboris* Tx.1931

*Luzulo-Fagion* Lohmeyer et Tx. in Tx.1954

*Luzulo luzuloidis-Fagetum* Meusel 1937

Hainsimsen-Buchenwald

*Quercion roboris* Malcuit 1929  
*Luzulo-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932  
Hainsimsen-Traubeneichenwald  
*Betulo pendulae-Quercetum roboris* Tx.1930  
Hängebirken-Stieleichenwald

*Quercetalia pubescentis* Klika 1933  
*Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1932  
*Potentillo albae-Quercetum petraeae* Libbert 1933  
Fingerkraut-Traubeneichen-Trockenwald

**VACCINIO-PICEETEA Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939**  
Hochmontan-subalpine (und boreale) Nadelwälder und -forsten  
*Piceetalia abietis* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928  
*Piceion abietis* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928  
*Calamagrostio villosae-Piceetum* Mikyska 1972  
Wollreitgras-Fichtenwald  
*Betulo carpaticae-Piceetum* Stöcker 1967  
Karpatenbirken-Fichtenwald  
*Bazzanio-Piceetum* Br.-Bl. et Sissingh in Br.-Bl. et al. 1939  
Peitschenmoos-Fichtenwald  
*Dicrano-Pinion* (Libbert 1932) Matuszkiewicz 1962  
*Hieracio schmidtii-Pinetum* Stöcker 1965  
Habichtskraut-Reliktkiefernwald

**ERICO-PINETEA Horvat 1959**  
Schneeheide-Kiefernwälder und -forsten  
*Calamagrostis varia-Pinus-Ges.*  
Buntreitgras-Kiefernforst

**VACCINIO ULIGINOSI-PINETEA SYLVESTRIS Passarge et Hofmann 1968**  
Moorwälder  
*Vaccinio uliginosi-Pinetalia sylvestris* Passarge et Hofmann 1968  
*Betulion pubescentis* Lohmeyer et Tx. ex Scamoni et Passarge 1959  
*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis* Libbert 1932  
Rauschbeeren-Birkenbruchwald  
*Sphagno girgensohnii-Piceetum* Kuoch 1954  
Torfmoos-Fichtenmoorwald

**ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946**  
Erlen-Bruchwälder  
*Alnetalia glutinosae* Tx. 1937  
*Alnion glutinosae* Malcuit 1929  
*Sphagno palustris-Alnetum* Allorge ex Lemée 1939  
Torfmoos-Erlenbruchwald  
*Carici elongatae-Alnetum* Schwickerath 1933  
Walzenseggen-Erlenbruchwald

**SALICETEA PURPUREAE Moor 1958**  
Weidenwälder und -ufergebüsche  
*Salicetalia purpureae* Moor 1958  
*Salicion albae* Soó 1930  
*Salicetum fragilis* Passarge 1957  
Bruchweiden-Auwald  
*Salicetum triandrae* Malcuit ex Noirfalise in Lebrun et al. 1955  
Mandel-Korbweidengebüsch

**FRANGULETEA Doing ex Westhoff in Westhoff et den Held 1969**

Bodensaure Brombeer- und Weidengebüsche

*Salicetalia auritae* Doing ex Steffen 1968

*Salicion cinereae* T. Müller et Görs 1958

*Frangulo-Salicetum cinereae* Graebner et Hueck 1931

Faulbaum-Grauweidengebüsch

*Frangulo-Salicetum auritae* Tx. 1937

Faulbaum-Ohrweidengebüsch

**RHAMNO-PRUNETEA Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tx. 1962**

Schlehen-, Brombeer- und Traubenholunder Gebüsch

*Prunetalia spinosae* Tx. 1952

*Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950

*Pruno-Ligustretum* Tx. 1952

Schlehen-Ligustergebüsch

*Cotoneastro-Amelanchieretum* Faber ex Korneck 1974

Zwergmispel-Felsenbirnengebüsch

*Carpino-Prunion* Weber 1974

*Crataego-Prunetum spinosae* Hueck 1931

Weißdorn-Schlehengebüsch

*Sambucetalia racemosae* Oberd. ex Passarge in Scamoni 1963

*Senecio ovati-Corylion* Weber 1997

*Senecio ovati-Coryletum* Passarge 1979

Fuchsgreiskraut-Haselgebüsch

*Sambuco racemosae-Salicion capreae* Tx. et Neumann in Tx. 1950

*Senecio fuchsii-Sambucetum racemosae* Oberd. 1973

Fuchsgreiskraut-Traubenholundergebüsch

*Salicetum capreae* Schreier 1955

Salweiden-Vorwald

*Sorbus aucuparia-Picea abies*-Ges.

Ebereschen-Fichten-Vorwald

*Rubus idaeus*-Ges.

Himbeer-Gestrüpp

**B Felsschutt- und Felsspaltenvegetation**

**THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. 1948**

Steinschutt- und Geröllfluren

*Galio-Parietarialia officinalis* Boscaiu et al. 1952

*Stipion calamagrostis* Jenny-Lips ex Br.-Bl. et al. 1952

*Gymnocarpietum robertiani* Kuhn 1937

Ruprechtsfarn-Schuttflur

*Galeopsietum angustifoliae* (Büker 1942) Bornkamm 1960

Schmalblatthohlzahn-Schuttflur

**ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberd. 1977**

Felsspalten- und Mauerfugen-Gesellschaften

*Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

*Potentillion caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

*Asplenietum rutae-murariae-trichomanis* Kuhn 1937

Mauerrauten-Spaltengesellschaft

*Cystopteridion fragilis* Richard 1972

*Cystopteridetum fragilis* Oberd. 1938

Blasenfarn-Spaltengesellschaft

*Androsacetalia vandellii* Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934

*Asplenion septentrionalis* Oberd. 1938

*Woodso ilvensis-Asplenietum septentrionalis* Tx. 1937

Spaltengesellschaft des Rostroten Wimperfarns und Nordischen Streifenfarns

## C Wasser- und Wasserrandvegetation

### **LEMNETEA De Bolòs et Masclans 1955**

Wasserlinsen-Decken

*Lemnetalia minoris* De Bolòs et Masclans 1955

*Lemnion minoris* De Bolòs et Masclans 1955

*Lemno-Spirodeletum polyrbizae* Koch 1954

Teichlinsen-Decke

*Lemnetum trisulcae* Knapp et Stoffers 1962

Dreifurchenwasserlinsen-Decke

*Lemnetum gibbae* Miyawaki et J. Tüxen 1960

Buckellinsen-Decke

*Ricciatum fluitantis* Slavnic 1956

Sternlebermoos-Decke

*Lemna minor*-Ges.

Kleinwasserlinsen-Decke

### **CHARETEA FRAGILIS Fukarek ex Krausch 1964**

Armleuchteralgen-Unterwasserrasen

*Nitelletalia flexilis* Krause 1969

*Nitellion flexilis* Corillion 1957

*Nitelletum flexilis* Corillion 1957

Gesellschaft der Biegsamen Glanzleuchteralge

*Charetalia hispidae* Sauer ex Krausch 1964

*Charion vulgaris* (Krause et Lang 1977) Krause 1981

*Charetum vulgaris* Corillion 1957

Gesellschaft der Gewöhnlichen Armleuchteralge

### **POTAMETEA PECTINATI Tx. et Preisling 1942**

Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften

*Potametalia pectinati* Koch 1926

*Potamion pectinati* (Koch 1926) Görs 1977

*Potametum lucentis* Hueck 1931

Glanzlaichkraut-Gesellschaft

*Potametum trichoidis* Freitag et al. 1958

Haarlaichkraut-Gesellschaft

*Potamogeton pusillus*-Ges.

Gesellschaft des Gewöhnlichen Laichkrautes

*Potamogeton obtusifolius*-Ges.

Gesellschaft des Stumpfbältrigen Laichkrautes

*Potamogeton berchtoldii*-Ges.

Gesellschaft des Berchtolds-Laichkrautes

*Ceratophyllum demersum*-Ges.

Rauhhornblatt-Gesellschaft

*Nymphaeion albae* Oberd. 1957

*Myriophyllo-Nupharetum* Koch 1926

Teichrosen-Schwimmblattdecke

*Potamogeton natans*-Ges.

Schwimmlaichkraut-Decke

*Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

*Ranunculetum peltati* (Segal 1965) Weber-Oldecop 1969

Schildwasserhahnenfuß-Decke

*Ranunculion fluitantis* Neuhäusl 1959

*Ranunculo trichophylli-Sietum erecti-submersi* T. Müller 1962

Hahnenfuß-Berlen-Fließwasserflur

*Callitriche hamulatae-Myriophylletum alterniflori* (Steusloff 1939) Weber-Oldecop 1967

Hakenwasserstern-Tausendblatt-Fließwasserflur



**UTRICULARIETEA INTERMEDIO-MINORIS** Pietsch 1965

Wasserschlauch-Moortümpel-Gesellschaften

*Utricularietalia intermedio-minoris* Pietsch 1965

*Sphagno-Utricularion* T. Müller et Görs 1960

*Sparganio minimi-Utricularietum intermedii* Tx.1937

Zwergigelkolben-Gesellschaft

**ISOETO-LITTORELLETEA** Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Strandlings-Unterwasserrasen

*Juncus bulbosus*-Ges.

Zwiebelbinsen-Gesellschaft

*Littorelletalia* Koch ex Tx.1937

*Eleocharition acicularis* Pietsch 1967

*Eleocharis acicularis*-Ges.

Nadelbinsen-Rasen

**ISOETO-NANOJUNCETEA** Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

Amphibische Zwergbinsenrasen

*Nanocyperetalia* Klika 1935

*Peplis portula*-Ges.

Sumpfuendel-Rasen

*Elatino-Eleocharition ovatae* (Pietsch et Müller-Stoll 1968) Pietsch 1973

*Eleocharito-Caricetum bohemicae* Klika 1935

Zyperngrasseggen-Eisumpfsimsen-Rasen

*Cypero fuscii-Limoselletum aquaticae* (Oberd. 1957) Korneck 1960

Schlammfling-Zyperngrasrasen

*Radiolion linoidis* (Rivas Goday 1961) Pietsch 1973

*Spergulario-Illecebrellum verticillati* (Diemont et al. 1940) Sissingh 1957

Schuppenmieren-Knorpelkrautrasen

**BIDENTETEA TRIPARTITAE** Tx. et al. in Tx.1950

Zweizahn-Ufer- und Schlammfluren

*Bidentetalia tripartitae* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944

*Bidention tripartitae* Nordhagen 1940

*Bidenti-Polygonetum hydropiperis* Lohmeyer in Tx.1950 nom.inv.

Zweizahn-Wasserpfefferflur

*Rumici-Alopecuretum aequalis* Cirtu 1972

Rotfuchsschwanz-Rasen

*Rumicetum maritimi* Sissingh ex Tx. 1950

Zweizahn-Strandampferflur

*Chenopodium glauci* Hejny 1974

*Chenopodio rubri-Polygonetum brittingeri* Lohmeyer 1950

Gänsefuß-Flußknöterichflur

**MONTIO-CARDAMINETEA** Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944

Schaumkraut-Quellfluren

*Montio-Cardaminetalia* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

*Cardamino-Montion* Br.-Bl. 1926

*Montio-Philonotidetum fontanae* Büker et Tx. in Büker 1942

Quellkraut-Quellmoosflur

*Chrysosplenietum oppositifolii* Oberd. et Philippi in Oberd. 1957

Gegenblattmilzkraut-Quellflur

*Cardamino-Cratoneuretalia* Maas 1959

*Cratoneurion* Koch 1928

*Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933

Starknervmoos-Kalktuffflur

**PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novák 1941**

Röhrichte und Großseggenriede

*Phragmitetalia* Koch 1926

*Phragmiton australis* Koch 1926

*Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926

Teichröhricht

*Glycerietum maximae* Hueck 1931

Wasserschwaden-Röhricht

*Glycerio-Sparganietum neglecti* Br.-Bl. 1925

Schwaden-Igelkolbenröhricht

*Sagittario-Sparganietum emersi* Tx. 1953

Pfeilkraut-Igelkolbenröhricht

*Oenantho-Rorippetum amphibibiae* Lohmeyer 1950

Wasserfenchel-Wasserkressenröhricht

*Cicuto-Caricetum pseudocyperi* Boer et Sissingh in Boer 1942

Wasserschierling-Scheinzyperngrasseggenried

*Equisetum fluviatile*-Ges.

Teichschachtelhalm-Kleinröhricht

*Eleocharis palustris*-Ges.

Sumpfsimsen-Kleinröhricht

*Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

*Glycerietum fluitantis* Eggler 1933

Flutschwaden-Fließwasserröhricht

*Glycerietum plicatae* Kulczynski 1928

Faltschwaden-Fließwasserröhricht

*Nasturtietum officinalis* Seibert 1962

Brunnenkressen-Flur

*Phalaridion arundinaceae* Kopecky 1961

*Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* Kopecky 1961

Rohrglanzgras-Flußröhricht

*Magnocaricion elatae* Koch 1926

*Caricetum paniculatae* Wangerin ex von Rochow 1951

Rispenseggen-Sumpf

*Caricetum gracilis* Almquist 1929

Schlankseggen-Ried

*Caricetum vesicariae* Chouard 1924

Blasenseggen-Ried

*Carex acutiformis*-Ges.

Sumpfsseggen-Ried

*Carex rostrata*-Ges.

Schnabelseggen-Ried

**D Offene Moorvegetation**

**SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE Tx. 1937**

Niedermoor- und Schlenkenvegetation

*Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1937

*Rhynchosporion albae* Koch 1926

*Caricetum limosae* Osvald 1923

Schlammseggen-Schlenke

*Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*-Ges.

Wollgras-Torfmoos-Schwingrasen

- Caricetalia fuscae* Koch 1926  
*Caricion fuscae* Koch 1926  
*Caricetum fuscae* Braun 1915  
Braunseggen-Sumpf  
*Parnassio-Caricetum fuscae* Oberd. 1957  
Sumpferzblatt-Braunseggensumpf  
*Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen in Lebrun et al. 1949  
*Carex rostrata*-Ges.  
Schnabelseggen-Ried  
*Caricetalia davallianae* Klika 1934  
*Caricion davallianae* Klika 1934  
Kalksümpfe, Artenarme Ausbildung

**OXYCOCCO-SPHAGNETEA Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946**

- Hochmoorbulten und Feuchtheiden  
*Sphagnetalia magellanici* Kästner et Flößner 1933  
*Sphagnion magellanici* Kästner et Flößner 1933  
*Sphagnetum magellanici* Kästner et Flößner 1933  
Bunte Torfmoosbulte  
*Eriophoro-Trichophoretum cespitosi* Rübél 1933  
Wollgras-Rasenbinsenmoor  
*Sphagnum russowii-Vaccinium uliginosum*-Ges.  
Torfmoos-Reisermoor

**E (Halbschatten)-Staudenfluren**

- GALIO-URTICETEA Passarge ex Kopecký 1969**  
Nitrophytische Ufer- und Saumvegetation  
*Convolvuletalia sepium* Tx. 1950  
*Senecionion fluviatilis* Tx. 1950  
*Cuscuta europaeae-Convolvuletum sepium* Tx. 1947  
Nesselseiden-Zaunwindenschleier  
*Impatiens glandulifera*-Ges.  
Drüsenspringkraut-Flur  
*Fallopia japonica*-Ges.  
Japanknöterich-Flur  
*Glechometalia hederaceae* Tx. in Tx. et Brun-Hool 1975  
*Aegopodion podagrariae* Tx. 1967  
*Urtico-Aegopodietum* Tx. ex Görs 1968  
Brennessel-Gierschsaum  
*Chaerophyllo-Petasitetum officinalis* Kaiser 1926  
Kälberkropf-Pestwurzflur  
*Chaerophylletum bulbosi* Tx. 1937  
Rübenkälberkropf-Saum  
*Chaerophylletum aurei* Oberd. 1957  
Goldkälberkropf-Saum  
*Urtico-Cruciatetum laevipedis* Dierschke 1973  
Kreuzlabkraut-Saum  
*Rubus caesius*-Ges.  
Kratzbeeren-Gestrüpp  
*Galio-Alliarion* (Oberd.1957) Lohmeyer et Oberd. in Oberd. et al. 1967  
*Alliario-Chaerophylletum temuli* Lohmeyer 1949  
Knoblauchrauken-Kälberkropfsaum  
*Torilidetum japonicae* Lohmeyer ex Görs et T. Müller 1969  
Klettenkerbel-Saum  
*Epilobio-Geranietum robertiani* Lohmeyer ex Görs et T. Müller 1969  
Bergweidenröschen-Ruprechtsstorchschnabelsaum  
*Cephalarietum pilosi* Jouanne 1927  
Schuppenkarden-Saum  
*Stachyo-Impatientetum noli-tangere* Passarge 1967  
Waldziest-Springkrautsaum

**ARTEMISIETEA VULGARIS** Lohmeyer et al. in Tx. 1950

Ruderales Beifuß- und Distelfluren

*Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944

*Dauco-Melilotion* Görs 1966

*Echio-Melilotetum* Tx. 1947

Natternkopf-Steinklee-Flur

*Berteroetum incanae* Sissingh et Tidemann in Sissingh 1950

Graukressen-Flur

*Tanaceto-Artemisietum vulgaris* Sissingh 1950

Rainfarn-Beifußflur

*Poo compressae-Tussilaginetum* Tx. 1931

Plattrispengras-Huflattichflur

**TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEAE** T. Müller 1962

Thermophile Säume und Staudenfluren

*Origanetalia vulgaris* T. Müller 1961

*Geranion sanguineae* Tx. in T. Müller 1961

*Geranio-Peucedanetum cervariae* (Kuhn 1937) T. Müller 1961

Blutstorchschnabel-Hirschwurzsaum

*Geranio-Trifolietum alpestris* T. Müller 1962

Blutstorchschnabel-Hügelkleesaum

*Trifolion medii* T. Müller 1962

*Trifolio medii-Agrimonetum* T. Müller 1962

Mittelklee-Odermennigsaum

*Trifolio medii-Melampyretum nemorosi* Dierschke 1963

Mittelklee-Hainwachtelweizensaum

*Vicetum sylvaticae* Oberd. et T. Müller ex T. Müller 1962

Waldwicken-Saum

**MELAMPYRO-HOLCETEA MOLLIS** Passarge ex Klauck 1992

Bodensaure Säume

*Melampyro-Holcetalia mollis* Passarge 1979

*Melampyron pratensis* Passarge 1979

*Holco mollis-Teucrietum scorodoniae* (Philippi 1971) Passarge 1979

Honiggras-Salbeigamandersaum

*Hieracium laevigatum*-Ges.

Habichtskraut-Saum

*Melampyrum sylvaticum*-Ges.

Waldwachtelweizen-Saum

**EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII** Tx. ex Preisling in Tx. 1950

Schlagflur- und Verlichtungsgesellschaften

*Atropetalia* Vlieger 1937

*Carici piluliferae-Epilobion angustifolii* Tx. 1950

*Epilobio-Digitalietum purpureae* Schwickerath 1944

Schlagflur des Roten Fingerhutes

*Digitali ambiguae-Calamagrostietum arundinaceae* Sillinger 1933

Schlagflur des Großblütigen Fingerhutes

*Calamagrostis villosa*-Ges.

Wollreitgras-Schlagflur

*Atropion* Br.-Bl. ex Aichinger 1933

*Epilobio-Atropetum bellae-donnae* Tx. 1931 em. 1950

Tollkirschen-Schlagflur

*Arctietum nemorosi* Tx. 1950

Hainkletten-Schlagflur

*Senecio ovatus*-Ges.

Fuchsgreiskraut-Schlagflur

## **MULGEDIO-ACONITETEA Hadac et Klika in Klika et Hadac 1944**

Hochmontan-subalpine Hochstaudenfluren und Gebüsche

*Adenostyletalia* G. et J.Br.-Bl. 1931

*Adenostylin alliariae* Br.-Bl. 1926

*Ranunculo aconitifolii-Cicerbitetum alpinae* Kästner 1938

Platanenblatthahnenfuß-Alpenmilchlattichflur

*Petasites albus*-Ges.

Weißer Pestwurzflur

*Calamagrostietalia villosae* Pawlowski et al. 1928

*Calamagrostion villosae* Pawlowski et al. 1928

*Athyrietum distentifolii* Schmid 1923

Gebirgsfrauenfarn-Flur

## **F Heiden und Grasland**

### **CALLUNO-ULICETEA Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944**

Bodensaure Heiden und Magerrasen

*Vaccinio-Genistetalia* Schubert 1960

*Genistion pilosae* Duvigneaud 1942

*Vaccinio myrtilli-Callunetum* Bükér 1942 nom.inv.

Heidelbeer-Heidekrautheide

*Euphorbio-Callunetum* Schubert 1960

Zypressenwolfsmilch-Heidekrautheide

*Nardetalia* Oberd. ex Preisling 1949

*Violion caninae* Schwickerath 1944

*Polygalo-Nardetum* Oberd. 1957

Kreuzblümchen-Borstgrasrasen

*Juncetum squarrosi* Nordhagen 1922

Torfbinsen-Borstgrasrasen

*Galium saxatile-Nardus stricta*-Ges.

Felslabkraut-Borstgrasrasen

*Nardion strictae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

*Pulsatillo albae-Nardetum* Tx. ex Peppler-Lisbach et Petersen 2001

Brockenanemonen-Borstgrasrasen

### **VIOLETEA CALAMINARIAE Tx. in Lohmeyer et al. 1962**

Schwermetallboden-Gesellschaften

*Violetalia calaminariae* Br.-B. et Tx. 1943

*Armerion halleri* Ernst 1965

*Armerietum halleri* Libbert 1930

Galmeigrasnelken-Rasen

### **KOELERIO-CORYNEPHORETEA Klika in Klika et Novák 1941**

Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren

*Sedo-Scleranthetalia* Br.-Bl 1955

*Alyso alyssoidis-Sedion albi* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961

*Saxifrago tridactylitis-Poetum compressae* (Kreh 1945) Géhu et Leriq 1957

Fingersteinbrech-Platthalmrispengras-Flur

*Alyso alyssoidis-Sedetum albi* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961

Kelchsteinkraut-Mauerpfefferflur

*Cerastietum pumili* (Oberd. 1957) Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961

Zwerghornkraut-Flur

*Sedo albi-Veronicion dillenii* Korneck 1974

*Festuco-Veronicetum dillenii* Oberd. 1957

Schafschwengel-Heideehrenpreisflur

*Seslerio-Festucion pallentis* Klika 1931 corr. Zolyomi 1966

*Diantho gratianopolitani-Festucetum pallentis* Gauckler 1938

Pfingstnelken-Bleichschwengelflur

*Cardaminopsis petraeae-Festucetum pallentis* Schönfelder 1978

Felsenschaumkressen-Bleichschwengelflur

**FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944**

Basiphile Magerrasen und Steppen

*Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936

*Bromion erecti* Koch 1926

*Gentiano-Koelerietum pyramidatae* Knapp ex Bornkamm 1960

Enzian-Schillergrasrasen

*Polygalo amarae-Seslerietum* Tx. (1937) 1955

Kreuzblümchen-Blaugrasrasen

*Xerobromion* (Br.-Bl. et Moor 1938) Moravec in Holub et al. 1967

*Hippocrepis comosa-Sesleria albicans*-Ges.

Hufeisenklee-Blaugrasrasen

*Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx. ex Br.-Bl. 1949

*Festucion valesiaca* Klika 1931

*Potentillo arenariae-Stipetum capillatae* (Hueck 1931) Libbert 1933

Sandfingerkraut-Pfriemengrassteppe

**MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937 em. 1970**

Kulturgrasland und verwandte Staudenfluren

*Arrhenatheretalia* Tx. 1931

*Festuca rubra-Agrostis capillaris*-Ges.

Rotschwingel-Straußgraswiese

*Ranunculus repens-Alopecurus pratensis*-Ges.

Kriechhahnenfuß-Fuchsschwanzwiese

*Arrhenatherion elatioris* Koch 1926

*Arrhenatheretum* Braun 1915

Glatthafer-Wiese

*Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et Tx. ex Marschall 1947 nom.inv.

*Geranio-Trisetetum* Knapp ex Oberd. 1957

Waldstorchschnabel-Goldhaferwiese

*Cynosurion cristati* Tx. 1947

*Lolio perennis-Cynosuretum cristati* Br.-Bl. et De Leeuw 1926 nom.inv.

Weidelgras-Weißkleewiese

*Potentillo-Polygonetalia* Tx. 1947

*Potentillion anserinae* Tx. 1947

*Ranunculo repentis-Alopecuretum geniculati* Tx. 1937

Knickfuchsschwanz-Flutrasen

*Molinietalia caeruleae* Koch 1926

*Calthion* Tx. 1937

*Angelico-Cirsietum oleracei* Tx. 1937

Engelwurz-Kohldistelwiese

*Bistorta officinalis*-Ges.

Wiesenknöterich-Feuchtwiese

*Crepido-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957

Sumpfpippau-Waldbinsenwiese

*Scirpus sylvaticus*-Ges.

Waldsimsen-Wiese

*Juncus-Succisa pratensis*-Ges.

Binsen-Teufelsabbisswiese

*Molinion caeruleae* Koch 1926

Pfeifengras-Streuweisen (fragm.)

*Filipendulion ulmariae* Segal ex Lohmeyer in Oberd. et al. 1967

*Filipendulo-Geranietum palustris* Koch 1926

Sumpfstorchschnabel-Mädesüßflur

*Geranio sylvatici-Chaerophylletum hirsuti* Kästner 1938

Waldstorchschnabel-Kälberkropfflur

*Filipendula ulmaria*-Ges.

Mädesüß-Feuchtrachen

## **Abstract: The Harz mountains, a German highland. Nature and civilization from a botanical point of view**

The Harz mountains are an old, original cultured landscape with very diverse nature and a changeable civilization history over more than 1000 years. In some chapters at the beginning the fundamental natural conditions (geology, relief, rocks, soils, climate, flora, landscape division) are described.

The history of civilization is much influenced by the development and decline of mining activities and connected industries with high influence on the vegetation and landscape. On the contrary, agriculture has never been important in the higher mountains. Even today remnants of mining and industry can be found which have consequences for the actual vegetation. For today, a compromise between nature conservation and tourism is necessary.

The main vegetation types are described with species lists. At the end a first syntaxonomical survey for the Harz region is given.

## **Danksagung**

Teile des vorliegenden Manuskriptes lagen bereits längere Zeit für einen geplanten Wanderführer Harz vor. Hierfür hatte Prof. Dr. JOACHIM KNOLL eine sehr umfangreiche Text- und Datensammlung angelegt, die hier jetzt besonders für die nichtbotanischen Teile die wichtigste Grundlage bildet. Für die problemlose Hilfe und Zusammenarbeit möchte ich mich hier sehr herzlich bedanken. Auch bei der Ausstattung mit Abbildungen und Fotos waren mehrere Kollegen und ehemalige Mitarbeiter sehr hilfreich. Herr Priv.-Doz. Dr. HELGE BRUELHEIDE stellte einige Originalabbildungen zur Verfügung. Für die Kompletierung der Fotosammlung danke ich Dipl.-Biol. CORNELIA BECKER, Dipl.-Biol. BETTINA GÜNZL, Dipl.-Biol. STEPHAN ROST, Dr. THOMAS TÄUBER und Prof. Dr. WOLFGANG SCHMIDT.

Hartmut Dierschke

## **Literatur**

Das folgende Schriftenverzeichnis enthält neben publizierten Arbeiten auch einige unveröffentlichte Diplomarbeiten aus Göttingen, die in der Abteilung für Vegetationskunde eingesehen werden können. Der Schwerpunkt zitierter Arbeiten liegt auf botanischem, insbesondere vegetationskundlichem Gebiet, hier wiederum auf relativ neuen Publikationen. Aus anderen Bereichen sind nur einige Arbeiten zitiert, die uns ohne systematische Suche interessant erscheinen und den Einstieg erleichtern.

- ASTOR, E. & Mitarbeiter (1992): Harz. – Meyers Naturführer. Mannheim: 173 S.
- BAAKE, R. (1998): Harzkuh soll in den Harz zurückkehren. – *Der Harz* 2: 19–20. Clausthal-Zellerfeld.
- BAUMANN, K. (1996): Kleinseggenriede und ihre Kontaktgesellschaften im westlichen Unterharz (Sachsen-Anhalt). – *Tuexenia* 16: 151–177. Göttingen.
- (2000): Vegetation und Ökologie der Kleinseggenriede des Harzes – Wissenschaftliche Grundlagen und Anwendungen im Naturschutz. – Cuvillier, Göttingen: 219 S.
- & TÄUBER, T. (1999): Kleinseggenriede und Zwergbinsen-Gesellschaften der Stauteiche des Westharzes – Ökologische Bedingungen und Schutzkonzepte. – *Hercynia* N.F. 32 (1): 127–147. Halle.
- BECKER, C. (1994): Vegetation und Flora der Magerrasen auf Zechstein am südlichen Harzrand (Thüringen). – *Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen*: 193 S.
- (1996): Magerrasen-Gesellschaften auf Zechstein am südlichen Harzrand (Thüringen). – *Tuexenia* 16: 371–401. Göttingen.
- BEHRENS, G.-H. (1703): *Hercynia curiosa* oder *Curiöser Harzwald*. – Nordhausen. Reprint Vaduz 1990.
- BEUG, H.-J. (1957): Untersuchungen zur spätglazialen und frühpostglazialen Floren- und Vegetationsgeschichte einiger Mittelgebirge. – *Flora* 145: 167–211. Jena.
- (1997): Die Entwicklung des Sonnenberger Moores im Oberharz. – *Ber. Naturhist. Ges. Hannover* 139: 121–131. Hannover.
- , HENRION, I. & SCHMÜSER, A. (1999): Landschaftsgeschichte im Hochharz – Die Entwicklung der Wälder und Moore seit dem Ende der letzten Eiszeit. – Goslar: 454 S.
- BODE, A. (1928): Reste alter Hüttenbetriebe im West- und Mittelharze. – *Jahrb.Geogr.Ges.Hannover*: 141–197.

- BOHN, U. (1996): Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5518 Fulda. – Schriftenr. Vegetationsk. 15: 1–364. Bonn-Bad Godesberg.
- et al. (2000): Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Sachsen-Anhalt – Erläuterungen zur Naturschutz-Fachkarte. – Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 1: 1–230. Bonn.
- BRANDES, D. (1996): Burgruinen als Habitatsinseln. Ihre Flora und Vegetation sowie die Bedeutung für Sukzessionsforschung und Naturschutz dargestellt unter besonderer Berücksichtigung der Burgruinen des Harzgebietes. – Braunschweiger Naturkundl. Schr. 5 (1): 125–163. Braunschweig.
- , HEIMHOLD, W. & ULLRICH, H. (1973): Bericht über die Exkursionen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft während der Tagung in Braunschweig (5.–6. Juni 1970). – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. NF 15/16: 273–282. Göttingen.
- BROSIOUS, D., KRAH, C., MEIBEYER, W., STORCH, D. & WISWE, M. (1990): Der Harz. – Schriftenr. Nieders. Landeszentrale politische Bildung 1. Braunschweig: 174 S.
- BRUELHEIDE, H. (1995): Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortsbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. – Diss. Bot. 244: 1–338. Berlin, Stuttgart.
- , HEHLGANS, F., BERGNER, W. & WEGENER, U. (1997): Bergwiesen im Harz. Aktueller Zustand, Ziele des Naturschutzes und Erhaltungsmaßnahmen. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 139: 177–200. Hannover.
- DAMM, C. (1994): Vegetation und Florenbestand des Brockengebietes. – *Hercynia* N.F. 29: 5–56. Halle.
- & BURKART, M. (1995): *Carex bigelowii* Torr. ex Schweinitz subsp. *rigida* Schulze-Motel und *Carex vaginata* Tausch am Brocken im Harz. – *Hercynia* N.F. 29: 215–226. Halle.
- DERSCH, G. & MAST, R. (2000): Verbreitung und Vergesellschaftung von *Calamagrostis phragmitoides* Hartman (Purpur-Reitgras, Poaceae) im Harz. – *Tuexenia* 20: 119–129. Göttingen.
- DENECKE, R. (1980): Goethes Harzreisen. – Hildesheim: 177 S.
- DIERSCHKE, H. (1969): Pflanzensoziologische Exkursionen im Harz. Bericht über die Tagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Osterode vom 14. bis 16. Juni 1968. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 14: 458–479. Todenmann/Rinteln.
- (1981): Syntaxonomische Gliederung der Bergwiesen Mitteleuropas (Polygono-Trisetion). – In: DIERSCHKE, H. (Red.): Syntaxonomie. Ber. Int. Symp. Int. Vereinig. Vegetationsk. Rinteln 1980: 311–341. Vaduz.
- (1984): Auswirkungen des Frühjahrshochwassers 1981 auf die Ufervegetation im südwestlichen Harzvorland mit besonderer Berücksichtigung kurzlebiger Pioniergesellschaften. – Braunschweiger Naturkundl. Schr. 2 (1): 19–39. Braunschweig.
- (1989): Artenreiche Buchenwald-Gesellschaften Nordwest-Deutschlands. – Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. 1: 107–147. Hannover.
- (1994): Die Weißzunge (*Pseudorchis albida* [L.] A & D. Löve) im Harz wiedergefunden. – *Tuexenia* 14: 399–402. Göttingen.
- (1996): Sukzession, Fluktuation und Stabilität von Flußufer-Gesellschaften. Ergebnisse 15-jähriger Dauerflächen-Untersuchung an der Oder (Harz-Vorland). – Braunschweiger Geobot. Arb. 4: 93–116. Braunschweig.
- (1997a): Wiesenfuchsschwanz – (*Alopecurus pratensis*-) Wiesen in Mitteleuropa. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 23: 95–107. Osnabrück.
- (1997b): Molinio-Arrhenatheretea (E1) – Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen – Teil 1: Arrhenatheretalia. Wiesen und Weiden frischer Standorte. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 3: 1–74. Göttingen.
- (2002): Montane Sümpfe, Magerrasen und Wiesen im Harz. – *Tuexenia* 22: 215–242. Göttingen.
- & BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland. Wiesen, Weiden und verwandte Hochstaudenfluren. – Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht. – Ulmer, im Druck.
- & KNOOP, S. (1986): Kalk-Magerrasen und Saumgesellschaften des Langenberges und Tönneckenkopfes am Nordrand des Harzes. – Braunschweiger Naturkundl. Schr. 2 (3): 535–546. Braunschweig.
- , OTTE, A. & NORDMANN, H. (1983): Die Ufervegetation der Fließgewässer des Westharzes und seines Vorlandes. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. Beih. 4: 1–83. Hannover.
- & PEPPLER-LISBACH, C. (1997): Erhaltung und Wiederherstellung artenreicher Bergwiesen im Harz. Ergebnisse botanischer Begleituntersuchungen zu Pflegemaßnahmen um St. Andreasberg. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 139: 201–217. Hannover.
- & VOGEL, A. (1981): Wiesen- und Magerrasen-Gesellschaften des Westharzes. – *Tuexenia* 1: 139–183. Göttingen.



- DIERSSEN, B. & DIERSSEN, K. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. – Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspf. Baden-Württ. 39:1–512. Karlsruhe.
- DRACHENFELS, O.v. (1990): Naturraum Harz – Grundlagen für ein Biotopschutzprogramm. Auswertung der Erfassung der für den Naturschutz wertvollen Bereiche (2. Durchgang) und Folgerungen für den Biotopschutz. – Naturschutz Landschaftspf. Nieders. 19: 1–100. Hannover.
- DREHWALD, U. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Flechtengesellschaften. – Naturschutz Landschaftspf. Nieders. 20 (10): 1–122. Hannover.
- (1997): Die Moosflora und -vegetation im Nationalpark Harz. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 139: 219–230. Hannover.
- & PREISING, E. (1991): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Moosgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspf. Nieders. 20 (9): 1–202. Hannover.
- DRUDE, O. (1902): Der Hercynische Florenbezirk. Grundzüge der Pflanzenverbreitung im mitteldeutschen Berg- und Hügellande vom Harz bis zur Rhön, bis zur Lausitz und dem Böhmer Walde. – In: ENGLER, A. & DRUDE, O. (Hrsg.): Die Vegetation der Erde 6. Leipzig: 671 S.
- DUPHORN, K. (1968): Ist der Oberharz im Pleistozän vergletschert gewesen? – Eiszeitalter und Gegenwart 19: 164–174.
- ECKHARDT, H., GERLACH, A., GROSS, A. & WOLFF, B. (1992): Der Harz – Neumanns Landschaftsführer. Radebeul: 190 S.
- ELLENBERG, H. (1990): Bauernhaus und Landschaft in ökologischer und historischer Sicht. – Stuttgart: 585 S.
- ELLWANGER, G.-J. (1995): Die Vegetation der Moore des Brockens. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 126 S.
- (1996): Die Vegetation der Moore des Brockengebietes. I. Pflanzengesellschaften soligener Hangmoore. – *Hercynia* N.F. 30: 69–97. Halle.
- (1997a): Die Vegetation der Moore des Brockens (Sachsen-Anhalt) unter besonderer Berücksichtigung der Vegetationsentwicklung seit den dreißiger Jahren – Ein Überblick. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 139: 105–119. Hannover.
- (1997b): Die Vegetation der Moore des Brockengebietes. II. Pflanzengesellschaften ombrotropher Moorbereiche, der Torfstiche und Bruchwälder. – *Hercynia* N.F. 30: 241–271. Halle.
- (1998): Waldgesellschaften und thermophile Säume auf Gips und Stinkschiefer im westlichen Harzfelder Holz (Landkreis Nordhausen, Thüringen) – Eine Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit des Harzfelder Holzes. – *Hercynia* 31 (2): 173–189. Halle-Wittenberg.
- ERNST, W. (1965): Ökologisch-soziologische Untersuchungen der Schwermetall-Pflanzengesellschaften Mitteleuropas unter Einfluß der Alpen. – Abh. Landesmus. Naturkunde Münster 27 (1): 1–54. Münster.
- FIRBAS, F., LOSERT, H. & BROIHAN, F. (1939): Untersuchungen zur jüngeren Vegetationsgeschichte im Oberharz. – *Planta* 30: 422–465. Berlin.
- FLINDT, S. (1998): Die Lichtensteinhöhle – eine Kultstätte der jüngeren Bronzezeit bei Osterode. – *NNA Berichte* 11 (2): 35–47. Schneverdingen.
- FUNKE, K. (1994): Vegetation schwermetallbeeinflusster Standorte im Westharz und ihre ökologischen Bedingungen. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 127 S.
- GARVE, E. & HULLEN, M. (2002): Flora und Vegetation im Nationalpark Harz. – *Tuexenia* 22: 127–150. Göttingen.
- GATTERER, C.W.J. (1785–1793): Anleitung den Harz und andere Bergwerke mit Nutzen zu bereisen. 4 Teile. – Göttingen.
- GARBITZ-FERNANDEZ DE FRANCA, D. (1989): Vegetation und Standortbedingungen im Naturwald „Staufenberg“. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 118 S.
- GEHRECKE, S. & GEHRECKE, U. (1990): Der Harz gesehen von Malern (1850–1950). – Göttingen: 272 S.
- GERINGHOFF, H. & DANIELS, F.J.A. (1998): Vegetationskundliche Untersuchungen zu Zwergstrauch-Heiden in Gebirgslagen der Tschechischen Republik. – *Tuexenia* 18: 103–117. Göttingen.
- GLÄSSER, R. (1994): Das Klima des Harzes. – Hamburg: 341 S.
- GLOWIENKA, M. (1994): Waldwege im Harz und ihre Standortfaktoren. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 140 S.
- GREGER, O. (1992): Erfassung von Relikten des autochthonen Fichtenvorkommens im Hochharz. – *Aus dem Walde* 44: 1–319. Hannover.

- GRIESE, F. (1989): Naturwaldreservate in Niedersachsen. – Natur u. Landschaft 64 (12): 559–563. Stuttgart.
- GROTEN, K. & BRUELHEIDE, H. (1997): Differences in soil conditions between heathlands and grasslands on Zechstein gypsum soils. – Flora 192 (4): 347–359. Jena.
- GÜNZL, B. (1999): Einfluß von Nutzung und Struktur der Fichtenwälder des Hochharzes auf die epiphytische Flechtenflora. – Tuexenia 19: 127–151. Göttingen.
- HÄRDITZ, W., HEINKEN, T., PALLAS, J. & WELSS, W. (1997): Quercus-Fagetalia (H5) – Sommergrüne Laubwälder – Teil 1: Quercion roboris. Bodensaure Eichenmischwälder. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 2: 1–51. Göttingen.
- HAEUPLER, H. (1976): Atlas zur Flora von Südniedersachsen. Verbreitung der Gefäßpflanzen. – Scripta Geobot. 10: 1–367. Göttingen.
- HAMPE, E. (1873): Flora Hercynica oder Aufzählung der im Harzgebiete wildwachsenden Gefäßpflanzen. – Halle.
- HARM, S. (1990): Kleinseggenriede (Scheuchzerio-Caricetalia fuscae) im Südwest-Harz. – Tuexenia 10: 173–183. Göttingen.
- HAUCK, M. (1995): Naturnahe Laubwaldreste im Oberharz als Reliktstandorte für gefährdete epiphytische Flechten. – Informationsdienst Natursch. Niedersachs. 15 (4): 71–84. Hannover.
- (2000): Ecology of epiphytic lichens in a montane spruce forest: Influence of forest dieback and forest management on chemical habitat conditions. – Diss. Bot. 327: 1–232. Berlin, Stuttgart.
- HEITKAMP, U. (1993): Zur Situation der Fließgewässer im Westharz. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 135: 117–136. Hannover.
- (1997): Die Auswirkungen von Wasserableitungen durch kleine Wasserkraftanlagen auf Fließgewässer-Ökosysteme am Beispiel der Sieber im Harz (Südniedersachsen). – Göttinger Naturk. Schr. 4: 249–283. Göttingen.
- HENRION, I. (1990): Neue Pollendiagramme aus dem Frühpostglazial des Oberharzes. – Tuexenia 10: 513–522. Göttingen.
- HERDAM, H. (1993): Neue Flora von Halberstadt. Farn- und Blütenpflanzen des Nordharzes und seines Vorlandes (Sachsen-Anhalt). – Quedlinburg: 385 S.
- HESMER, H. (1928): Die Waldgeschichte der Nacheiszeit des nordwestdeutschen Berglandes auf Grund von pollenanalytischen Mooruntersuchungen. – Z. Forst-Jagdwesen 4/5: 1–67.
- HIEKEL, W., GÄRNER, M., HAUPT, R. & WESTHUS, W. (1991): Übersicht über die Naturschutzgebiete, Biosphärenreservate, Schongebiete und Naturparke Thüringens sowie über die Naturschutzgebiete des grenznahen Raumes in Niedersachsen, Hessen und Bayern (Stand 30.9.1990). – Naturschutzreport 1991 (2/3): 3–248. Jena.
- HILMER, O. (1996): Dryopteris expansa (C.B.Presl) Fraser-Jenkins & Jermy, feingliederiger Wurmfarne – Verbreitung, Bestimmungsmerkmale und Vorkommen im Harz. – Florist. Rundbr. 30 (2): 132–141. Bochum.
- HÖLZEL, A. (1996): Erico-Pinetea (H6). Alpisch-Dinarische Karbonat-Kiefernwälder. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 1: 1–49. Göttingen.
- HÖVERMANN, J. (1953): Die Periglazial-Erscheinungen im Harz. – Göttinger Geogr. Abh. 14: 7–44. Göttingen.
- (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 99 Göttingen. Geographische Landesaufnahme 1:200 000. – Bonn-Bad Godesberg: 35 S.
- (1973/74): Neue Befunde zur pleistozänen Harz-Vergletscherung. – Abh. Braunschweigische Wiss. Ges. 24: 31–52.
- HOFMANN, G. (1958): Die eibenreichen Waldgesellschaften Mitteldeutschlands. – Arch. Forstwesen 7 (6/7): 502–558. Berlin.
- HORN, K. (1997): Verbreitung, Ökologie, und Gefährdung der Flachbärlappe (Diphasiastrum spp., Lycopodiaceae, Pteridophyta) in Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz Landschaftspf. Nieders. 38: 1–83. Hannover.
- HUECK, K. (1928): Die Vegetation und Oberflächengestaltung der Oberharzer Hochmoore. – Beitr. Naturdenkmalpflege 12 (2): 149–214. Berlin-Lichterfelde.
- HUNDT, R. (1964): Die Bergwiesen des Harzes, Thüringer Waldes und Erzgebirges. – Pflanzensoziologie 14: 1–284. Jena.
- JAHN, G. & RABEN, G. (1982): Über den Einfluß der Bewirtschaftung auf Struktur und Dynamik der Wälder. – In: DIERSCHKE, H. (Red.): Struktur und Dynamik von Wäldern. Ber. Int. Symp. Int. Vereinig. Vegetationsk. Rinteln 1981: 717–734. Vaduz.

- JANDT, U. (1999): Kalkmagerrasen am Südharzrand und im Kyffhäuser - Gliederung im überregionalen Kontext, Verbreitung, Standortsverhältnisse und Flora. – Diss. Bot. 322: 1–246. Berlin, Stuttgart.
- , BRUELHEIDE, H. (2002): Magerrasen auf Gips im West-Ost-Klimagefälle des Südharzes. – Tuexenia 22: 107–125. Göttingen.
- JENSEN, U. (1961): Die Vegetation des Sonnenberger Moores im Oberharz und ihre ökologischen Bedingungen. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 1: 1–85. Hannover.
- (1987): Die Moore des Hochharzes. Allgemeiner Teil. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 15: 1–91. Hannover.
- (1990): Die Moore des Hochharzes. Spezieller Teil. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 23: 1–117. Hannover.
- KISON, H.U., SACHER, P., REICHHOFF, L. & RUGE, U. (Hrsg.) (1994): Der Nationalpark Hochharz. – Naturschutz Sachsen-Anhalt 31, Sonderheft: 1–72. Halle.
- KLEMENT, O. (1959): Zur Flechtenvegetation der Achtermannshöhe im Harz. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 104 (1–7): 79–85. Hannover.
- KNAPP, H.D. (1979): Geobotanische Studien an Waldgrenzstandorten des hercynischen Florengebietes, Teil 1. – Flora 168: 276–319. Jena.
- KNOOP, S. (1984): Flora und Vegetation der Kalkhügel bei Bad Harzburg am Nordharzrand unter Berücksichtigung des Naturschutzes. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 187 S.
- KNOTH, W., HINZE, C., JORDAN, H. & KRIEBEL, U. (1998): Geologische Karte Harz 1:100 000. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 139, Beilage. Hannover.
- KULKE, H. (1998): Gips im historischen Harzer Bauwesen. Naturstein, Mauermörtel, Putz sowie die frühere Wiederverwendung dieser Baustoffe. – Ber. NNA 2/98: 157–170. Schneverdingen.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (1997): Arten- und Biotopschutzprogramm Sachsen-Anhalt, Landschaftsraum Harz. – Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt 4: 1–364. Halle.
- LEUSCHNER, C. (2002): Steinschutthalden-Hangwälder und Felsfluren auf sauren Gesteinen im Bodetal (Unterharz). – Tuexenia 22: 269–278. Göttingen.
- LOHMEYER, W. & BOHN, U. (1972): Karpatenbirkenwälder als kennzeichnende Gehölzgesellschaften der Hohen Rhön und ihre Schutzwürdigkeit. – Natur Landschaft 47 (7): 196–200. Bad-Godesberg.
- MACKENSEN, U. (1996): Gehölzfreie Flußufer-Vegetation der Oder und Sieber (Harz/Harzvorland). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 154 S.
- MAHN, E.-G., SCHUBERT, R., STÖCKER, G. & WEINITSCHKE, H. (1961): Botanische Exkursionen im Osthaz und im nördlichen Thüringen. – Halle: 109 S.
- MARKGRAF, K. (1988): Grünland-Gesellschaften um St. Andreasberg (Oberharz) unter besonderer Berücksichtigung der Brachestadien. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 91 S.
- MARSTALLER, R. (1991): Bemerkenswerte Moosgesellschaften im Gebiet des Hohnekammes und der Zeterklippen im Oberharz, Kreis Wernigerode. – Tuexenia 11: 435–447. Göttingen.
- MAST, R. (1999): Vegetationsökologische Untersuchung der Feuchtwald-Gesellschaften im niedersächsischen Bergland – mit einem Beitrag zur Gliederung der Au-, Bruch- und Moorwälder in Mitteleuropa. – Archiv naturwiss. Diss. 8: 1–283. Wiehl.
- MATSCHULLAT, J., HEINRICHS, H., SCHNEIDER, J. & ULRICH, B. (1994): Gefahr für Ökosysteme und Wasserqualität. Ergebnisse interdisziplinärer Forschung im Harz. – Berlin, Heidelberg, New York.
- MEUSEL, H. (1939): Die Vegetationsverhältnisse der Gipsberge im Kyffhäuser und im südlichen Harzvorland. Ein Beitrag zur Steppenheidefrage. – Hercynia 2 (4): 1–372. Halle /Saale.
- (1940): Die Grasheiden Mitteleuropas. Versuch einer vergleichend-pflanzengeographischen Gliederung. – Bot. Arch. 41: 357–519. Leipzig.
- (1955): Entwurf zu einer Gliederung Mitteldeutschlands und seiner Umgebung in pflanzengeographische Bezirke. – Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. R. 4 (3): 637–642. Halle/Saale.
- (1992): Reliktflora und naturnahe Laubwälder, unersetzliche Schätze der Gipskarstlandschaft am Südrand von Harz und Kyffhäuser. – Ber. Landesamt Umweltschutz Sachsen-Anhalt 6: 14–16. Halle.
- MEYER, U. (1989): Bewaltung des Westharzes unter dem Einfluß von Bergbau und Hüttenwesen. – AFZ 244: 18–29, 459–461.
- MIOTKE, F.-D. (1998): Der Südharzrand mit seinen Karstgebieten. – Ber. NNA 11(2): 2–7. Schneverdingen.
- MOHR, K. (1984): Harz. Westlicher Teil. – Sammlung Geologischer Führer 58. Berlin, Stuttgart.
- (1993): Geologie und Minerallagerstätten des Harzes. 2. Auflage. – Stuttgart: 496 S.

- MUCINA, L., GRABHERR, G. & WALLNÖFER, S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil III: Wälder und Gebüsche. – Jena, Stuttgart, New York: 353 S.
- MÜLLER, J., REICHHOFF, L., RÖPER, C. & SCHÖNBRODT, R. (1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts. – Jena: 543 S.
- NATIONALPARKVERWALTUNG HARZ (Hrsg.) (2000a): Nationalparkplan 2000. – St. Andreasberg: 89 S.
- (Hrsg.) (2000b): Das Naturerbe bewahren. Der Nationalpark Harz mitten in Deutschland. – Clausthal-Zellerfeld: 103 S.
- NIELBOCK, R. (1998): Faunen des Eiszeitalters – Funde und Grabungen in Schlotten und Höhlen des Südharzes. – Ber. NNA 11 (2): 61–70. Schneverdingen.
- NÖRR, M. (1969): Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes Bodetal. – *Hercynia* N.F. 6 (4): 345–435. Leipzig.
- PARDEY, A. (1992): Vegetationsentwicklung kleinflächiger Sekundärgewässer. Untersuchungen zur Flora, Vegetation und Sukzession von Kleingewässerneuanlagen unter Berücksichtigung der Standortverhältnisse in Norddeutschland. – Diss. Bot. 195: 1–178. Berlin, Stuttgart.
- & SCHMIDT, W. (1988): Vegetationsentwicklung und Umweltbedingungen neuangelegter Kleingewässer im Oberharz. – *Tuexenia* 8: 17–30. Göttingen.
- PASSARGE, H. (1978): Über Erlengesellschaften im Unterharz. – *Hercynia* N.F. 15 (4): 399–419. Leipzig.
- (1979): Über montane Rhamno-Prunetea im Unterharz. – *Phytocoenologia* 6 (Festband Tüxen): 352–387. Stuttgart-Braunschweig.
- (1980): Über mesophile Fagetalia-Säume im Süd-Harz. – *Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* 22: 111–123. Göttingen.
- (1981): Über Saliceten im Unterharz. – *Hercynia* N.F. 18 (3): 261–279. Leipzig.
- (1986): Auengesellschaften im osthertzynischen Bergland. – *Abh. Westfäl. Mus. Naturk.* 48 (2/3): 175–186. Münster.
- PAUL, J. (1998): Südliches Harzvorland – Geologische Grundlagen einer Landschaft. – Ber. NNA 11(2): 7–16. Schneverdingen.
- PEPLER, C. (1984): Die Vegetation von Sieber- und Lonatal im Harz. – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 193 S.
- (1992a): Pflanzengesellschaften. – In: LUCKWALD, G.V. et al.: Flora und Vegetation der Fichtenwälder im Oberharz: 110–125. Hameln.
- (1992b): Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands. – Diss. Bot. 193: 1–404. Berlin, Stuttgart.
- PEPLER-LISBACH, C. & PETERSEN, J. (2001): Calluno-Ulicetea (G3): Bodensaure Magerrasen und Zwergstrauchheiden. Teil 1: Nardetalia – Borstgrasrasen. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 8: 1–117. Göttingen.
- PETER, A. (1899): Die Flora des Harzes. – In: HOFFMANN, H. (Hrsg.): Der Harz: 22–38. Unveränderter Nachdruck 1996. Leipzig.
- PFLUME, S. (1997): Laubwaldgesellschaften im Harz und Bodentemperaturen in unterschiedlichen Waldbeständen. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 139: 63–73. Hannover.
- (1999): Laubwaldgesellschaften im Harz – Gliederung, Ökologie, Verbreitung. – Archiv naturwiss. Diss. 9: 1–238. Wiehl.
- & BRUELHEIDE, H. (1994): Wärmestufen-Karte des Harzes auf phänologischer Grundlage. – *Tuexenia* 14: 479–486. Göttingen.
- PHILIPPI, G. (1982): Zur Kenntnis der Moosvegetation des Harzes. – *Herzogia* 6: 85–181. Lehre.
- PIEPER, F. U. (1996): Laubwaldgesellschaften im mittleren Bodetal zwischen Wendefurth und Thale (Mittelharz). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 118 S.
- POHL, D. (1998): Stand der Ausweisung von Naturschutzgebieten in Niedersachsen. – Informationsdienst Natursch. Niedersachs. 18 (5): 130–143. Hannover.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage – Stuttgart: 622 S.
- RENNWALD, E. et al. (2001): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationsk. 35. Bonn-Bad Godesberg.
- RICHTER, W. (1992): Der Brocken – ein deutscher Berg. 6 Aufl. – Clausthal-Zellerfeld: 148 S.
- RIEHL, G. (1968): Die Forstwirtschaft im Oberharzer Bergbaugbiet von der Mitte des 17. bis zum Ausgang des 19. Jahrhunderts. – Aus dem Walde 15: 1–243. Hannover.
- ROHDE, T. (1996): Flora und Vegetation der Magerrasen und Wälder des „Alten Stolberg“ (Südharzer Zechsteingürtel). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 205 S.

- ROST, S. (1994): Die Magerrasen des Devonkalkgebiets um Elbingerode und Rübeland (Harz). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 149 S.
- (1996): Die Halbtrockenrasen des Elbingeröder Kalksteingebietes (Harz) im Rahmen ihrer Kontaktgesellschaften. – *Tuexenia* 16: 403–432. Göttingen.
- SCHAPER, C. (1995): Die Nutzung der Wälder seit dem Mittelalter – am Beispiel des Harzes. – *Ber.Naturhist.Ges.* Hannover 137: 248–253. Hannover.
- SCHMIDT, K. (1958): Torfgewinnung aus den Harzmooren, ein geschichtlicher Rückblick. – *Aus dem Walde* 2: 79–87. Hannover.
- SCHMIDT, M.(1989): Die Wasserwirtschaft des Oberharzer Bergbaues. – *Schriftenr. Frontinus-Ges.* 13. Bonn.
- SCHMIDT, M. (2000): Die Blaugras-Rasen des nördlichen deutschen Mittelgebirgsraumes und ihre Kontaktgesellschaften. – *Diss. Bot.* 328: 1–294. Berlin, Stuttgart.
- SCHMIDT, W. (2002): Die Naturschutzgebiete Hainholz und Staufenberg am Harzrand – Sukzessionsforschung in Buchenwäldern ohne Bewirtschaftung. – *Tuexenia* 22: 151–213. Göttingen.
- SCHÖNFELDER, P. (1978): Vegetationsverhältnisse auf Gips im südwestlichen Harzvorland. – *Naturschutz Landschaftspfl. Nieders.* 8: 1–108. Hannover.
- SCHROEDER, J.V. & REUSS, C. (1883): Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch und die Oberharzer Hüttenrauchschäden. – Nachdruck 1986. Hildesheim, Zürich, New York: 333 S.
- SCHUBART, W. (1978): Die Verbreitung der Fichte im und am Harz vom hohen Mittelalter bis in die Neuzeit. – *Aus dem Walde* 28: 7–288.Hannover.
- (1983): Die heimische Harzkiefer. – *Aus dem Walde* 37: 45–85. Hannover.
- SCHUBERT, R. (1953/54): Die Schwermetallpflanzengesellschaften des östlichen Harzvorlandes. – *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. R.* 3 (1): 51–70.
- (1960): Die zwergstrauchreichen azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. – *Pflanzensoziologie* 11: 1–235. Jena.
- , EBEL, F., QUITT, H., RICHTER, W., RÖTH, J., STOHR, G. & WEGENER, U. (1990): 100 Jahre Brockengarten. – *Hercynia N.F.* 27 (4): 309–325. Leipzig.
- , HILBIG, W. & KLOTZ, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Jena, Stuttgart: 403 S.
- & KLEMENT, O. (1961): Die Flechtenvegetation des Brocken-Blockmeeres. – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* 1: 18–38. Berlin.
- SCHUBERT, W. (1963): Die *Sesleria varia*-reichen Pflanzengesellschaften in Mitteldeutschland. – *Feddes Repert. Beih.* 140: 71–199. Berlin.
- SCHWAHN, C. & BORSTEL, U.v. (1997): Möglichkeiten des Zusammenwirkens von Naturschutz und Landwirtschaft bei der Erhaltung montanen Grünlands – Ergebnisse eines interdisziplinären Gutachtens im Oberharz. – *Natur und Landschaft* 72 (6): 267–274. Stuttgart.
- SCHWAHN, C., VOWINKEL, K., BAUFELD, R., BERGHEGGER, R., MAINZER, A. & BORSTEL, U.v. (1996): Nutzung und Pflege der Bergwiesen bei St. Andreasberg. – Braunschweig: 277 S.
- SEIFARTH, R. (1988): Laubwaldgesellschaften im Südwest-Harz. – *Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen:* 157 S.
- SPÖNEMANN, J. (1970): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 100 Halberstadt. *Geographische Landesaufnahme* 1:200 000. – Bonn-Bad Godesberg: 37 S.
- STOCKMAR, S. (1984): Vegetationskundliche Untersuchungen in Fichtenwäldern und Fichtenforsten des Nordharzes. – *Tuexenia* 4: 267–278. Göttingen.
- STÖCKER, G. (1962a): Verbreitung einiger Leitpflanzen im Gebiet der Bode zwischen Thale und Altenbrak (Unterharz). – *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* 2: 156–179. Berlin.
- (1962b): Vorarbeit zu einer Vegetationsmonographie des Naturschutzgebietes Bodetal. I. Offene Pflanzengesellschaften. – *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. R.* 11 (8): 897–936. Halle.
- (1965a): Vorarbeit zu einer Vegetationsmonographie des Naturschutzgebietes Bodetal. II. Waldgesellschaften. – *Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat. R.* 14 (6): 505–561. Halle.
- (1965b): Eine neue Zwergstrauch-Gesellschaft aus dem Naturschutzpark „Oberharz“. – *Arch. Naturschutz* 5 (2): 111–115. Berlin.
- (1967): Der Karpatenbirken-Fichtenwald des Hochharzes. Eine vegetationskundlich-ökologische Studie. – *Pflanzensoziologie* 15: 1–123. Jena.
- (1997): Struktur und Dynamik der Berg-Fichtenwälder im Hochharz. – *Ber. Naturhist. Ges. Hannover* 139: 31–61. Hannover.
- SZEKELY, S. (2001): Präzisierung der Landschaftsgliederung für den Harz. – *Natursch. Sachsen-Anhalt* 38 (1): 53–54. Halle/S.

- TACKENBERG, O., POSCHLOD, P. & KARSTE, G. (1997): Veränderungen der subalpinen Vegetation und Landschaft des Brockens (Harz). – Verh. Ges. Ökol. 27: 45–51. Jena.
- TÄUBER, T. (2000): Zwergbinsen-Gesellschaften (Isoëto-Nanojuncetea) in Niedersachsen – Verbreitung, Gliederung, Dynamik, Keimungsbedingungen der Arten und Schutzkonzepte. – Göttingen: 238 S.
- THIERY, J. (1996): *Woodsia ilvensis* in Niedersachsen wiederentdeckt. – Florist. Rundbr. 30 (2): 129–131. Bochum.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. Nieders. 3: 1–170. Hannover.
- (1954): Über die räumliche, durch Relief und Gestein bedingte Ordnung der natürlichen Waldgesellschaften am nördlichen Rande des Harzes. – Vegetatio 5/6: 454–478. Den Haag.
- (1955): Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 5: 155–176. Stolzenau.
- ULLRICH, H. (1997): Wasserliebende Flechten in der Oder. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 139: 239–241. Hannover.
- VERHEY, H. (1949): „Harz“ und „Brocken“ – Neues Arch. Nieders. 10: 259–264. Göttingen, Hannover.
- VLADI, F. (1998): Flußversinkungen am südwestlichen Harzrand. – Ber. NNA 11 (2): 82–87. Schneverdingen.
- VÖLKER, C. & VÖLKER, R. (1998): Topographische Erfassung und interpretative Darstellung von Karsterscheinungen. – Ber. NNA 11 (2): 104–110. Schneverdingen.
- VOGEL, A. (1980): Klimabedingungen und Stickstoff-Versorgung von Wiesengesellschaften verschiedener Höhenstufen des Westharzes. – Diss. Bot. 60: 1–168. Vaduz.
- (1981): Zur Vergesellschaftung von *Cicerbita alpina* und *Ranunculus platanifolius* im Westharz. – Tuexenia 1: 135–138. Göttingen.
- VOWINKEL, C.-J. (1998a): Auswirkungen unterschiedlicher Nutzungsintensitäten auf die epigäische Arthropodenfauna von Harzer Bergwiesen: Ein Beitrag zur Landnutzungsgeschichte und zum Konfliktfeld Naturschutz-Landschaft. – Ökologie und Umweltsicherung 15: 1–354. Witzenhausen.
- (1998b): Nebenerwerbslandwirtschaft – für die Menschen im Oberharz eine Überlebensnotwendigkeit. – Unser Harz 5 (46): 83–87.
- WAGENBRETH, O. & STEINER, W. (1990): Geologische Streifzüge. Landschaft und Erdgeschichte zwischen Kap Arkona und Fichtelberg. 4. Aufl. – Leipzig: 204 S.
- WAGENITZ, G. & ECK, R. (1993): Hallers botanische Harzreise im Jahre 1738. – Diss. Bot. 196: 27–40. Berlin, Stuttgart.
- WEBER, H.E. (1999): Rhamno-Prunetea (H2A) – Schlehen- und Traubenholunder-Gebüsche. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 5: 1–108. Göttingen.
- WEBER-OLDECOP, D.W. (1978): Typologisch bedeutsame Wasserpflanzengesellschaften von Fließgewässern als Glieder von Gesellschaftskomplexen. – In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Assoziationskomplexe (Sigmäten). Ber. Int. Symp. Int. Vereinig. Vegetationsk. Rinteln 1977: 83–95. Vaduz.
- WECKESSER, M. (1998): Flora und Vegetation im Naturwald Bruchberg (Nationalpark Harz). – Dipl.-Arb. Inst. Waldbau, Univ. Göttingen: 163 S.
- WEGENER, U. (1981): Die Situation der Bergwiesen in der DDR. – Biotop- und Florenschutz III. Zentrale Tagung für Botanik 1981: 36–42. Berlin.
- (1986): Rasengesellschaften des NSG „Bockberg“ im Harz. – Naturschutzarbeit Bezirke Halle Magdeburg 23 (1): 31–42. Dessau.
- (1997): Entwicklungsnationalparke im Harz. Schutzziele, Perspektiven, Chancen. – Ber. Naturhist. Ges. Hannover 139: 19–30. Hannover.
- & BRUELHEIDE, H. (2000): Die Situation der Harzer Bergwiesen während der letzten 10 Jahre. – Artenschutzreport 10: 11–15. Jena.
- & KISON, H.-U. (2002): Die Vegetation des Brockens im Nationalpark Hochharz. – Tuexenia 22: 243–267. Göttingen
- WEIHS, U. (1995): Die Eberesche – eine ökologisch wertvolle Baumart bei der Walderneuerung auf Problemstandorten. – Schriftenr. LÖBF 4: 69–82. Münster.
- WENDLANDT, R. (1995): Waldvegetation des Iberges bei Bad Grund (Harz). – Dipl.-Arb. Syst.-Geobot. Inst., Univ. Göttingen: 104 S.
- WIEGELB, G. (1977): Die Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften der Teiche in den Naturschutzgebieten „Priorsteich-Sachsenstein“ und „Itelsteich“ bei Walkenried im Harz. – Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 157–209. Todenmann, Göttingen.

- (1979): Vegetation und Umweltbedingungen der Oberharzer Stauteiche heute und in Zukunft. – Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 10: 9–83. Hannover.
- WILLUTZKI, H. (1999): Ein Fundort der Glockenheide *Erica tertralis* L. im Oberharz auf mineralischem Grund. – Braunschweiger Naturkundl. Schr. 5 (4): 955–958. Braunschweig.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Stuttgart: 765 S.
- WORBES, M. (1989): Abrupte Zuwachsreduktionen an Fichten aus dem Harz. – Forst Holz 44 (10): 254–259. Alfeld.
- WYNEKEN, K. (1938): 48 Jahre Versuchsgarten auf dem Brocken: Beiträge zur Kenntnis der Anpassungsfähigkeit von Alpenpflanzen an einen neuen Standort. – Feddes Repert. Beih. VCI 101 (A): 55–100. Berlin (Dahlem).

Prof. Dr. Hartmut Dierschke  
Abteilung für Vegetationskunde und Populationsbiologie  
Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften  
Georg-August-Universität  
Wilhelm-Weber-Str. 2  
37073 Göttingen  
e-mail: hdiersc@gwdg.de

Prof. Dr. Joachim Knoll  
Institut für Didaktik der Naturwissenschaften  
Universität Hannover  
Bismarckstr. 2  
30173 Hannover